

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-173214

(43)Date of publication of application : 21.06.2002

(51)Int.Cl.

B65G 21/14

(21)Application number : 2000-374934 (71)Applicant : FUJI MACH MFG CO LTD

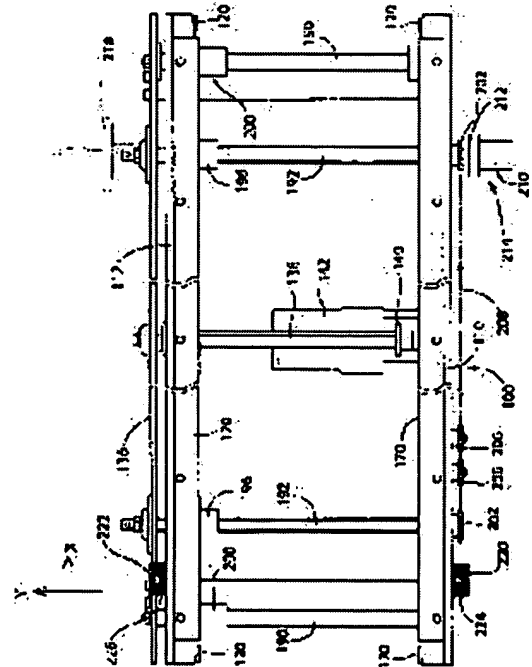
(22)Date of filing : 08.12.2000 (72)Inventor : KAWADA TOSUKE

## (54) WIDTH CHANGING METHOD OF BASE MATERIAL CONVEYOR AND WIDTH CHANGEABLE BASE MATERIAL CONVEYOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a base material conveyor width changing method and a base material conveyor capable of at least one of an accurate change and an inexpensive change in a conveyor width.

**SOLUTION:** A printed wiring board 24 is carried by a feeder 164 while being guided by a fixed guide rail 110 and a movable guide rail 112. Reference marks 220 and 222 are respectively arranged on the guide rails 110 and 112. When changing the conveyor width, the movable guide rail 112 is moved by an interval changing device 214, and is made to follow while imaging the reference mark 222 by a CCD camera for imaging the reference mark of the printed wiring board 24. The CCD camera is moved to a target position in a state of approaching the target position to image the reference mark 222, and is stopped by detecting the arrival of the movable guide rail 112 at the target position. The CCD camera may be moved to the target position before the movable guide rail 112 from the beginning. The CCD camera may be made to follow the movable guide rail 112.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to automatic \*\*\*\*\* especially about the base material conveyor in which the \*\*\*\*\* approach of a base material conveyor and \*\*\*\*\* are possible.

[0002]

[Description of the Prior Art] A base material conveyor is formed in various systems, such as an electrical-part wearing system which equips with an electrical part the printed wired board which is a kind of a circuit base material, and equipment, and conveys a circuit base material. Therefore, the fixed guide rail of location immobilization for example, and the fixed guide rail should be equipped with the base material conveyor in a movable guide rail and one pair of endless \*\* RUTO which can be approached and estranged, and a \*\* RUTO driving gear. One pair of endless \*\* RUTO is guided with a fixed guide rail and a movable guide rail, respectively, and a circuit base material is sent, a circuit base material being guided in a side edge edge with one pair of guide rails, when it is supported by the bay of one pair of endless \*\* RUTO, respectively and endless \*\* RUTO is made to go both edges around with a \*\* RUTO driving gear.

[0003] In a base material conveyor, if the width of face of a circuit base material changes, spacing of one pair in all of guide rails will be changed into it, and conveyor width of face will be changed. When conveyor width of face moves a movable guide rail with spacing modification equipment conventionally, he is trying to be changed automatically and the servo motor is used as a driving source. A servo motor is an electric motor in which control with a sufficient precision of angle of rotation is possible, and can move a movable guide rail with a sufficient precision to the location where rail spacing according to the width of face of a circuit base material is obtained.

[0004]

[Object of the Invention, a technical-problem solution means, and effectiveness] However, the servo motor is expensive and it cannot avoid that equipment cost becomes high. Moreover, even if it uses a servo motor, \*\*\*\*\* precision may not fully be acquired. For example, in case the servo motor itself transmits the rotation to two or more feed screws by the rotation transport unit containing a chain, a sprocket, etc., respectively even if angle of rotation is controlled with a sufficient precision when forming a feed screw in two or more places which were far apart in the longitudinal direction of a movable guide rail, respectively and rotating these feed screws with one common servo motor, it is because rotation transfer precision falls by shakiness of a rotation transport unit etc. and sufficient positioning accuracy for a movable guide rail may not be acquired.

[0005] This invention makes the above situation a background, it accomplishes as a technical problem obtaining the base material conveyor in which the \*\*\*\*\* approach of the base material conveyor which can solve one [ at least ] problem of increase of \*\*\*\*\* cost and a fall of \*\*\*\*\* precision and \*\*\*\*\* are possible, and the base material conveyor in which the \*\*\*\*\* approach of the base material conveyor of following each mode and \*\*\*\*\* are possible is obtained by this invention. Like a claim, each mode is classified into a term, gives a number to each item, and indicates it in the format of quoting

the number of other terms if needed. This is for making an understanding of this invention easy to the last, and technical features and those combination given in this specification should not be interpreted as being limited to each following item at the thing of a publication. Moreover, when two or more matters are indicated by the first term, the matter of these plurality must not always be adopted together. It is also possible to choose and adopt only some matters.

[0006] (1) One pair of guide rails, and the feed gear which sends a circuit base material along with these guide rails, A guidance means to show the circuit base material sent by the feed gear to the longitudinal direction of one pair of said guide rails, It is the approach of changing the width of face of the base material conveyor containing the spacing modification equipment which is moved in the direction which approaches another side and estranges at least one side of one pair of said guide rails, and changes spacing of both guide rails. The \*\*\*\*\* approach of the base material conveyor which image pick-up equipment is made to picturize said one pair of one [ said / at least ] guide rails [ some of ], and controls said spacing modification equipment based on the image pick-up result (claim 1). the above-mentioned feed gear -- for example, the longitudinal direction of one pair of guide rails -- a round trip -- it being prepared movable, it engaging with some circuit base materials at the time of \*\*\*\*, and the circuit base material being moved, and with the reciprocation member which does not engage with a circuit base material at the time of double action It shows around at the thing containing the driving gear which carries out both-way migration of it, and one pair of guide rails, and the thing containing the belt driving gear which makes one pair of endless belts which support both the edges of the circuit board in a bay, respectively, and these one pairs of endless belts go around can be adopted. Moreover, the above-mentioned guidance means can be considered as the guide apparatus with which it was prepared in each of for example, the above-mentioned guide rail, and the positioning section which moves with an endless belt, positioning in the interior of a proposal which it shows to the side edge edge of the circuit board, respectively, and the direction which is established in the above-mentioned endless belt, engages with the side edge edge of a circuit base material, and intersects perpendicularly with the longitudinal direction of a guide rail, and a guide rail and a feed gear were formed separately. A guide rail is a member to which it shows a circuit base material, or will be a member to which it shows a feed gear. As well as the guide rail itself, it is fixed to a guide rail and the vocabulary is used as a guide rail and vocabulary of the wide sense which also includes the member which moves in one. in addition -- a guide rail -- And the vocabulary in which a guide rail becomes a part is used as vocabulary of the wide sense which also includes the specific part prepared for the another purpose, such as the guide section for showing the side edge edge of a circuit base material, as well as the reference mark prepared for the purpose of location detection for example. It considers as the fixed guide rail of location immobilization of one side, and one pair of guide rails have another side good for a fixed guide rail also as a movable guide rail which can be approached and estranged, or it is mutually good for it in both also as a movable guide rail which can be approached and estranged. There is a base material with which the solder bump of the package electrical part from which the printed circuit board which finished soldering junction and completed mounting, the small circuit plate with which it is equipped with a small number of electrical part, and the chip were protected with the container is formed while an electrical part is carried in the printed wired board by which the electrical part is not carried in all of the printed circuits prepared in the insulating substrate at the circuit base material, the printed wired board by which the electrical part was carried in some printed circuits, and a printed circuit. If one pair of one [ at least ] guide rails [ some of ] are picturized, the location of the picturized guide rail can be obtained, for example based on the location of image pick-up equipment, and the image formation location of some guide rails in image pick-up equipment. Therefore, although a rate is controlled in spacing modification equipment, a location can be understood whether the guide rail reached to the location where rail spacing corresponding also as equipment which makes a driving source the electric motor which is not controlled to the width of face of a target position, i.e., the circuit base material conveyed, is obtained by image pick-up, can stop a guide rail in a target position, and, for example, can change spacing of one pair of guide rails often [ precision ] and cheaply. Or when spacing modification equipment is used as the equipment which makes a servo motor a driving source, even if shakiness is in the rotation transport

unit to driven members, such as a feed screw driven with a servo motor, spacing of one pair of guide rails can be changed with a precision sufficient enough. It is because the location discrepancy and direction by shakiness can be known, a servo motor can be controlled so that a location gap is lost and a guide rail can be correctly positioned to a target position, if the location of a guide rail is obtained by image pick-up. Thus, if conveyor width of face is correctly changed according to the width of face of a circuit base material. For example, when a base material conveyor is formed in the electrical-part wearing system which equips a printed wired board with an electrical part and a printed wired board is conveyed, A printed wired board can be moved to a components stowed position with a posture with few gaps. In case there are few gaps of the components wearing part set as the printed wired board, they end and equip a printed wired board with an electrical part with a components holder, there is little correction of the location of a components holder, it ends, and can raise the wearing precision to the printed wired board of an electrical part. Moreover, the detection equipment which detects whether the target width of face is obtained by the base material conveyor becomes unnecessary.

(2) One side of one pair of said guide rails is the fixed guide rail of location immobilization. Another side is the movable guide rail which can be approached and estranged to a fixed guide rail. The movable guide-rail location detection process of picturizing said some of movable guide rails with said image pick-up equipment, and detecting the location of a movable guide rail based on the image pick-up result, The location of the movable guide rail detected according to the movable guide-rail location detection process, (1) including the control process which controls said spacing modification equipment based on target rail spacing beforehand determined as the location of said fixed guide rail so that actual spacing of both rails becomes equal to target rail spacing. The \*\*\*\*\* approach of a base material conveyor given in a term (claim 2). The location on a design is sufficient as the location of a fixed guide rail, and the location obtained by detection is sufficient as it. Although the target position of a movable guide rail is obtained with the location and target rail spacing of a fixed guide rail, it may be made to be obtained with the data which direct the target position of a movable guide rail itself, for example. if a movable guide rail is picturized, the location of a movable guide rail will obtain based on the image-formation location in the image pick-up equipment of the location of image pick-up equipment, and some images of a movable guide rail -- having -- the location of this movable guide rail, the location of a fixed guide rail, and target rail spacing -- using -- for example, (3) terms -- or -- By controlling spacing modification equipment by the mode of a publication in (5) terms, respectively, conveyor width of face is changeable with a sufficient precision. Or you may make it change conveyor width of face by stopping migration of a movable guide rail, after it calculated real rail spacing from the location of a movable guide rail, and the location of a fixed guide rail and real rail spacing has become equal to target rail spacing as compared with target rail spacing.

(3) One side of one pair of said guide rails is the fixed guide rail of location immobilization. The process which moves said image pick-up equipment to the location where another side is the movable guide rail which can be approached and estranged, and it is decided based on the location of said fixed guide rail that it will be a fixed guide rail, The control process which controls said spacing modification equipment so that the location of the image pick-up equipment and the location of some said said movable guide rails agree is included. The \*\*\*\*\* approach of a base material conveyor given in (1) term (claim 3). The location decided based on the location of a fixed guide rail is a location in which a movable guide rail should be located, is a location where rail spacing thru/or conveyor width of face according to width of face of the circuit base material to convey is obtained, and is a target position of a movable guide rail. Image pick-up equipment is made to stand by in preparation for migration of a movable guide rail in a target position. Image pick-up equipment is positioned with a precision sufficient to a target position. Therefore, when some movable guide rails are picturized in the condition of having been beforehand set in the target position, by carrying out to the location of image pick-up equipment and the location of some movable guide rails having been made to agree, and stopping migration of a movable guide rail, a movable guide rail can be positioned with a precision sufficient to a target position, and conveyor width of face can be changed correctly. Although the condition of having been set beforehand is in the condition formed in the core of an image pick-up side that some images of a movable guide rail are

kinds of the location beforehand set up in image pick-up equipment or it is formed in the location where some images of a movable guide rail shifted from the core of an image pick-up side. It is in the condition which can be regarded as movable guide rails, such as a condition that the image was formed in the location where arriving at a target position at the time of a halt is expected, having arrived at the target position.

(4) While one side of one pair of said guide rails is the fixed guide rail of location immobilization, is the movable guide rail which it can approach and another side can estrange to a fixed guide rail and moves said movable rail to said spacing modification equipment. Said image pick-up equipment is followed and moved to said some of said movable guide rails. (1) including the control process which controls said spacing modification equipment so that the location of the movable guide rail turns into a location decided based on the location of said fixed guide rail. The \*\*\*\*\* approach of a base material conveyor given in a term (claim 4). It is made to follow image pick-up equipment in the condition that some movable guide rails are located in an image pick-up field. Therefore, the location of the movable guide rail which moves is always detected by image pick-up, and a movable guide rail can be stopped in a target position based on the location of the image pick-up equipment to follow, and a target position. For example, a movable guide rail is made to follow image pick-up equipment so that it may explain in the term of the operation gestalt of invention. When image pick-up equipment is moved to a target position ahead of a movable guide rail in the condition that image pick-up equipment approached the target position and image pick-up equipment changes into the condition of picturizing where some movable guide rails are able to be beforehand defined in a target position, By stopping a movable guide rail, a movable guide rail can be located with a precision sufficient to a target position. Or even if it made image pick-up equipment follow a movable guide rail freely, the migration can be stopped in the condition that it is presumed that it is possible to presume the attainment to the target position of a movable guide rail from the relative position of image pick-up equipment and a movable guide rail and the relative position of image pick-up equipment and a target position, and the movable guide rail arrived at the target position, and a movable guide rail can also be located in a target position.

(5) (1) including the control process which one side of one pair of said guide rails is the fixed guide rail of location immobilization, and controls said spacing modification equipment so that the gap with the location where the image pick-up field of some of said movable guide rails of said and image pick-up equipment was appointed beforehand becomes small as much as possible, another side being the movable guide rail which can be approached and estranged, and making a fixed guide rail move said image pick-up equipment to a target position. The \*\*\*\*\* approach of a base material conveyor given in a term. Image pick-up equipment is moved toward a target position by the pattern or the rate pattern whenever [ acceleration-and-deceleration / which were able to be defined beforehand ], and spacing modification equipment is controlled so that a movable guide rail follows the image pick-up equipment. Image pick-up equipment is stopped in the condition of having arrived at the target position, and you may make it catch the attainment to the target position of a movable guide rail, or the attainment to the target position of a movable guide rail from the relative position of image pick-up equipment and a movable guide rail and the relative position of image pick-up equipment and a target position is presumed, and you may make it stop a movable guide rail in a target position. Spacing modification equipment is controlled so that the gap with some locations of a movable guide rail and the location where the image pick-up field of image pick-up equipment was appointed beforehand is set to 0 in the case of the former, when it is the latter, the above-mentioned gap is not set to 0, but spacing modification equipment is controlled for a movable guide rail to maintain the condition of being located in an image pick-up field, and to follow image pick-up equipment.

(6) (2) including the fixed guide-rail location detection process of picturizing some fixed guide rails with said image pick-up equipment, and detecting the location of a fixed guide rail based on the image pick-up result. A term thru/or (5) The \*\*\*\*\* approach of a base material conveyor given in either of the terms (claim 5). Detection of the location of a fixed guide rail may be performed for every modification of conveyor width of face, and it may be made to carry out at the time of formation of the conditions set up beforehand. The conditions set up beforehand are that the setup time has passed since initiation of the

activity for example, to a circuit base material, that an activity is done about the circuit base material of the class set up beforehand, etc. A fixed guide rail may change a location by thermal expansion etc., even if it does not restrict that it is in the location on a design according to for example, a manufacture error, an error with a group, etc. or a location is once acquired. Therefore, if the location of a fixed guide rail is detected, the location is obtained correctly and conveyor width of face can be changed more correctly.

(7) (1) including the process which makes a storage means memorize some locations of said movable guide rail at the time of the last \*\*\*\*\* , and the image pick-up equipment location arrangement process of positioning said image pick-up equipment based on said some of locations memorized by the storage means A term thru/or (6) The \*\*\*\*\* approach of a base material conveyor given in either of the terms (claim 6). According to this mode, the location of a movable guide rail is quickly detectable.

(8) (1) including the movable guide-rail inquiry process of moving said image pick-up equipment within limits decided based on the movable range of said movable guide rail, and making said some of movable guide rails looking for A term thru/or (7) The \*\*\*\*\* approach of a base material conveyor given in either of the terms. All movable range is sufficient as the range decided based on the movable range of a movable guide rail, a part is sufficient as it, and the larger range than the movable range is sufficient as it including the movable range. Image pick-up equipment picturizes in the condition [ being stopped if it is moved setting distance every toward the other end from the end of the range decided based on the movable range of a movable guide rail, or having moved ]. Setting distance is set up shorter than the distance in a direction parallel to the migration direction of a movable guide rail of the image pick-up range which for example, image pick-up equipment can picturize at once. Some movable guide rails should be located in either of the range decided based on the movable range of a movable guide rail, and the location of a movable guide rail is acquired by the search for the movable range. case the location of a movable guide rail is completely unknown by that cause -- or -- As in the \*\*\*\*\* approach given in (7) terms Even when some locations of a movable guide rail are memorized by the storage means, while a movable guide rail is moved by the operator after storage Even if the location memorized by the storage means of a movable guide rail -- the migration location is not memorized by the storage means -- and an actual location may become an inequality, the location of a movable guide rail is acquirable.

(9) (1) said some of whose guide rails are the reference marks prepared in the guide rail A term thru/or (8) The \*\*\*\*\* approach of a base material conveyor given in either of the terms. Even if a reference mark shall have various configurations, for example, is circular, it may be good, polygons, such as a triangle, a square, and a rectangle, are sufficient as it, an ellipse form is sufficient as it, and a cross-joint form is sufficient as it. Moreover, a line may be used. A reference mark is formed in various modes. For example, it is prepared by printing or is prepared by pasting of a seal. A projection or a crevice may be prepared and a reference mark may be formed. The image of the reference mark obtained by image pick-up shall differ in optical properties, such as an image of the member which forms a background, and brightness, a hue, a reference mark shall distinguish clearly, and it shall be processed.

(10) (1) by which two or more pairs of said reference mark are prepared in two or more places which were far apart in each longitudinal direction of said fixed guide rail and a movable KAIDO rail, and it controls said spacing modification equipment based on the reference mark of these two or more pairs A term thru/or (9) The \*\*\*\*\* approach of a base material conveyor given in either of the terms. According to this mode, rail spacing is obtained in two or more each which was far apart in the longitudinal direction of a fixed guide rail and a movable guide rail, and rail spacing can be more correctly changed in a longitudinal direction. If two or more pairs of reference marks are prepared, one driving source will be prepared. By the drive of the driving source Even if it is the case where carry out the whole movable guide-rail migration, and the whole spacing is changed all at once If it is made for spacing of the part which acquires rail spacing in two or more places, for example, asks for those averages, and is driven with the spacing modification equipment of a movable guide rail to turn into average spacing Even if rail spacing has shifted to target rail spacing in the longitudinal direction of one pair of guide rails, the gap can be equalized in a longitudinal direction.

(11) said -- spacing -- modification -- equipment -- said -- immobilization -- a guide rail -- said --

movable -- a guide rail -- a longitudinal direction -- having been far apart -- two or more -- a place -- it can set -- spacing -- independent -- modification -- being possible -- a thing -- it is -- the -- spacing -- modification -- equipment -- control -- said -- two or more -- a pair -- a reference mark -- spacing -- each -- a target -- spacing -- becoming -- as -- carrying out -- a thing -- it is -- (-- ten --) -- a term -- a publication -- a base material -- a conveyor -- \*\*\*\*\* -- an approach . Even if according to this mode shakiness is between the driving source of spacing modification equipment, and a driven member or deviation is in parallel in a fixed guide rail and a movable guide rail, for example If two or more pairs of reference marks are picturized, respectively, while actual rail spacing in each part will be obtained The gap to target rail spacing is obtained and rail spacing can be more correctly changed into target rail spacing in the whole base material conveyor by moving a movable guide rail so that a gap may be lost in each part. Moreover, the curve can be corrected when either the fixed guide rail or the movable guide rail will curve, if rail spacing is independently changed in three or more places which were far apart in the longitudinal direction. As well as being possible by preparing two or more driving sources, it is possible to change independently spacing of a fixed guide rail and a movable guide rail in two or more places which were far apart in the longitudinal direction, even if the number of driving sources is one. For example, a driving source is an electric motor, and when rotating plurality, for example, two feed screws, and moving a movable guide rail with one electric motor, a clutch is prepared between one side of two feed screws, and an electric motor, and the transfer to one feed screw of rotation of an electric motor approves, and is intercepted. And at the time of modification of conveyor width of face, first, a clutch is made into \*\*\*\*\* , two feed screws are rotated, and a movable guide rail is moved. Two reference marks prepared in the movable guide rail respectively corresponding to two feed screws are picturized after migration, actual rail spacing is acquired in two places, and it compares with target rail spacing, respectively. If there is a gap in every two real rail spacing and target rail spacing, a movable guide rail will be moved first, making a clutch into \*\*\*\*\* , and the gap obtained by the image pick-up of the reference mark prepared about the feed screw of the direction where rotation transfer of an electric motor is intercepted with the clutch of a movable guide rail will be canceled. Subsequently, a clutch is made into \*\*\*\*\* , and a movable guide rail is moved so that the gap obtained by the image pick-up of the reference mark in which a movable guide rail's rotation of an electric motor was prepared corresponding to the feed screw of the direction always transmitted may be canceled.

(12) (1) which uses the image pick-up equipment which picturizes a part of the circuit board [ at least ] in order to detect the location of the circuit board conveyed by base material conveyor concerned as said image pick-up equipment The \*\*\*\*\* approach of a base material conveyor given in either a term thru/or (11) terms (claim 7). By detecting the location of a circuit base material, a location gap of the components wearing part where it is equipped with the electrical part of for example, a circuit base material can be detected, the location gap can be corrected at the time of wearing of an electrical part, and it can equip with a precision sufficient in a components wearing part. According to this mode, a guide rail can be picturized using the image pick-up equipment which picturizes some circuit base materials [ at least ]. That wearing of an electrical part (electronic parts are included) etc. should detect the location of a circuit base material in order to work to a circuit base material, the image pick-up equipment which picturizes some circuit base materials [ at least ] picturizes by being moved with a sufficient precision in order to carry out with a sufficient precision. Therefore, an exact change of conveyor width of face can be cheaply made by the image pick-up of some guide rails by use of this image pick-up equipment.

(13) The \*\*\*\*\* approach of a base material conveyor given in (12) terms said a part of whose circuit board [ at least ] is the reference mark prepared in the circuit board. a reference mark -- for example, It is similarly explained as the reference mark prepared in a guide rail given in (9) terms.

(14) One pair of guide rails, and the feed gear which sends a circuit base material along with these guide rails, A guidance means to show the circuit base material sent by the feed gear to the longitudinal direction of one pair of said guide rails, The spacing modification equipment which is moved in the direction which approaches another side and estranges at least one side of one pair of said guide rails, and changes spacing of both guide rails, The image pick-up equipment which picturizes the part as



which at least said one side of said one pair of guide rails was determined beforehand, the image pick-up equipment -- at least -- approach on one [ at least ] another side of one pair of said guide rails, and alienation -- with the image pick-up equipment migration equipment moved in the direction parallel to a direction The base material conveyor containing the image processing system which processes the image data which is data of the image acquired by said image pick-up equipment, and the spacing modification device control unit which controls said spacing modification equipment based on the processing result of the image processing system in which \*\*\*\*\* is possible (claim 8). Above The description given in either (2) terms thru/or (13) terms is applicable also to a base material conveyor given in this paragraph. according to this mode -- for example An operation given in (1) term and effectiveness are acquired.

(15) one -- a pair -- a guide rail -- one side -- a location -- immobilization -- immobilization -- a guide rail -- another side -- being movable -- movable -- a guide rail -- it is -- said -- an image pick-up equipment -- immobilization -- a guide rail -- beforehand -- setting -- having had -- a part -- picturizing - (- 14 -) -- a term -- a publication -- \*\*\*\*\* -- being possible -- a base material -- a conveyor . according to this mode -- for example An operation given in (6) terms and effectiveness are acquired. (16) The base material conveyor in which \*\*\*\*\* given in (14) terms or (15) terms whose part as which said guide rail was determined beforehand is the reference mark prepared in the guide rail is possible. the reference mark of this mode -- for example, It is similarly explained to (9) terms as the reference mark of a publication.

[0007]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained to a detail based on a drawing. In drawing 1 , 10 is the base of the electrical-part wearing system 12, and constitutes the body of a system. On the base 10, electrical-part wearing equipment 16, the electrical-part feeder 18, and the patchboard support transport-device 20 grade are prepared, and wearing to the printed wired board of an electrical part (electronic parts are included) is performed. The electrical-part feeder 18 fixes a location and is prepared in the 1 side of the patchboard support transport device 20. About this electrical-part feeder 18, since there are not this invention and direct relation, explanation is omitted.

[0008] Electrical-part wearing equipment 16 is explained. Electrical-part wearing equipment 16 shall carry out straight-line migration in the direction which has the component of X shaft orientations shaft orientations, and the components maintenance head thru/or the supporting structure slack components wearing head 30 shown in drawing 2 crosses at right angles mutually, and Y shaft orientations, and shall convey an electrical part 32, and the front face of the printed circuit board slack printed wired board 24 which is a kind of a circuit base material shall be equipped with it. With this operation gestalt, X shaft orientations and Y shaft orientations are 2-ways which intersect perpendicularly mutually in XY coordinate plane parallel to the front face of a printed wired board 24. A printed wired board 24 is horizontally supported in this operation gestalt, the front face and XY coordinate plane are horizontal planes, and the X-axis and Y shaft orientations are horizontal so that it may mention later.

[0009] As shown in drawing 1 , while a feed screw 34 is formed in the both sides in Y shaft orientations of the patchboard support transport device 20 of the base 10 in parallel with X shaft orientations, respectively It is screwed in each of the nut 38 (one piece is illustrated by drawing 3 ) prepared in the X-axis slide 36. The X-axis slide 36 is moved to X shaft orientations by these feed screws' 34 synchronizing by the motor 40 (referring to drawing 1 ) for an X-axis slide drive, respectively, and being rotated. In this operation gestalt, a feed screw 34 and a nut 38 are screwed through a shot, and constitute the ball thread. The same is said of other feed screws and nuts which are used in the electrical-part wearing system 12 of this operation gestalt. In addition, on the base 10, the interior material slack guide rail 42 (refer to drawing 3 ) of a proposal is formed at the two feed screw 34 bottom, respectively, and in the interior material slack guide block 44 of a proposal-ed, fitting of the sliding of the X-axis slide 36 is made possible to a guide rail 42, and it is shown to migration to it.

[0010] On the X-axis slide 36, while a feed screw 46 (refer to drawing 3 ) is formed in parallel with Y shaft orientations, the Y-axis slide 48 is screwed in the nut 50. By being rotated by the motor 52

(referring to drawing 1 ) for a Y-axis slide drive, this feed screw 46 is guided at the guide rail 54 of one pair of interior material slack of a proposal, and the Y-axis slide 48 is moved to Y shaft orientations. As mentioned above, a nut 38, a feed screw 34, the X-axis slide 36, the motor 40 for an X-axis slide drive and the nut 50, the feed screw 46, the Y-axis slide 48, and the motor 52 grade for a Y-axis slide drive constitute the XY robot 56 thru/or migration equipment.

[0011] As shown in drawing 1 and drawing 2 , while being attached in the perpendicular side face 60 of the Y-axis slide 48 that the components wearing head 30 can be gone up and down and pivotable As image pick-up equipment which picturizes the lifting device 62 which makes it go up and down the components wearing head 30, the slewing gear 64 made to rotate the components wearing head 30 to the circumference of an axis, the reference mark 65 (refer to drawing 1 ) prepared in the printed wired board 24 CCD camera 68 (refer to drawing 3 ) as image pick-up equipment which picturizes \*\* CCD camera 66 (refer to drawing 1 ) and an electrical part 32 is formed. The reference mark 65 is formed in two places from which two reference marks 65 were far apart on the diagonal line of a printed wired board 24 in at least one and this operation gestalt, respectively.

[0012] It considers as the field image pick-up equipment with which it has a lens system and CCD (charge-coupled device), and acquires the secondary subject copy of a photographic subject at once although CCD camera 66 omits illustration in this operation gestalt. Many minute photo detectors are arranged on 1 flat surface, and CCD generates the electrical signal according to the light-receiving condition of each photo detector. The image pick-up side is formed of the array of the photo detector of these large number. In drawing 3 , although illustration is omitted since CCD camera 68 is overlapped, by this operation gestalt, CCD camera 66 has the same configuration as CCD camera 68, and the axis becomes perpendicular and it is formed with the downward posture.

[0013] Like the components wearing head 30, CCD camera 66 is moved in the direction which has one [ at least ] component of the X-axis and Y shaft orientations by the XY robot 56, and is moved to the location of arbitration parallel to the front face of a printed wired board 24. In this operation gestalt, the XY robot 56 constitutes image pick-up equipment migration equipment slack camera migration equipment. In addition, in the Y-axis slide 48, the lighting system 69 (refer to drawing 1 ) is formed corresponding to CCD camera 66, and an image pick-up object and its circumference are illuminated to it.

[0014] In this operation gestalt, the components wearing head 30 has the components holder slack adsorption nozzle 70 which adsorbs an electrical part 32 with negative pressure, and the holder 72 which holds the adsorption nozzle 70 removable, as shown in drawing 2 . In this operation gestalt, adsorption maintenance of the adsorption nozzle 70 is carried out by negative pressure at a holder 72. therefore, a holder 72 is shown in drawing 2 -- as -- an air duct 74, the rotation bulb 76, and electromagnetism -- pass a directional selecting valve 78 -- it connects with the source 80 of negative pressure, and atmospheric air -- having -- \*\*\*\* -- electromagnetism -- by the change of a directional selecting valve 78, a holder 72 is made alternatively open for free passage by the source 80 of negative pressure, and atmospheric air, and the adsorption nozzle 70 is held and opened.

[0015] moreover, the adsorption nozzle 70 -- an air duct 84, the rotation bulb 86, and electromagnetism - - pass directional selecting valves 88 and 90 -- it connects with the source 80 of negative pressure, the source 92 of positive pressure, and atmospheric air. electromagnetism -- adsorption tubing of the adsorption nozzle 70 is made alternatively open for free passage to the source 80 of negative pressure, the source 92 of positive pressure, and atmospheric air by the change of directional selecting valves 88 and 90, an electrical part 32 is adsorbed with negative pressure, and an electrical part 32 is opened by supply of positive pressure.

[0016] The patchboard support transport device 20 is explained. The patchboard support transport device 20 has the printed wired board means for supporting (illustration abbreviation) and patchboard clamp equipment which were formed in the middle of, as shown in drawing 1 . [ the base material conveyor slack patchboard conveyor 100 arranged by X shaft orientations (it sets to drawing 1 and is a longitudinal direction), and the patchboard conveyor 100 ]

[0017] The patchboard conveyor 100 is explained. The patchboard conveyor 100 is equipped with one

pair of guide-rail slack fixed guide rails 110, and the movable guide rail 112 as shown in drawing 4 . It is prepared horizontally [ the fixed guide rail 110 and the movable guide rail 112 are parallel to X shaft orientations, and ], and the fixed guide rail 110 fixes a location to the base 10, and is prepared in it, approach and alienation are possible for the movable guide rail 112 to the fixed guide rail 110, and it is prepared in it movable at Y shaft orientations.

[0018] As shown at drawing 4 at the field where the fixed guide rail 110 and the movable guide rail 112 counter mutually, respectively, while the rotation member slack ditch type pulley 120 is attached in the both ends of a longitudinal direction pivotable, respectively The fixed guide rail 110 and the movable guide rail 112, respectively into the part between the ditch type pulleys 120 per pair As the fixed guide rail 110 is typically shown in drawing 6 , the interior material slack belt guide 122 of a proposal which constitutes a longitudinal configuration is being fixed. The endless belt 124 of a wrapping member slack non-edge is rolled almost, and it shows the ditch type pulley 120 and the belt guide 122 per these pairs to migration of an endless belt 124, respectively. A protruding line is prepared in the crosswise center, fitting of the relative displacement is made possible to the inner skin of an endless belt 124 in the slot of the ditch type pulley 120 at the longitudinal direction, and the endless belt 124 is positioned in the cross direction. Although illustration is omitted also on the top face of the belt guide 124, a slot is formed like the ditch type pulley 120, and he is trying to position an endless belt 124 in the cross direction.

[0019] two or more tension grants attached in the fixed guide rail 110 pivotable as the endless belt 124 by the side of the fixed guide rail 110 was further shown in drawing 6 -- a member -- a tension pulley 128 and two or more rotations -- a member -- while being almost wound around the ditch type pulley 130 -- driven rotation -- a member -- it is almost wound around the driven pulley 132. The driven pulley 132 is being fixed to the rotation transfer shaft slack castellated shaft 138 supported pivotable by the fixed guide rail 110 and the supporter material 136 in both ends, as shown in drawing 4 and drawing 5 . With this operation gestalt, the supporter material 136 constitutes a longitudinal configuration, as shown in drawing 4 , by the posture parallel to the movable guide rail 112, fixes a location to the opposite side and is prepared in it in the outside 110 of the movable guide rail 112, i.e., a fixed guide rail. While a sprocket 140 is fixed to a castellated shaft 138, it connects with the rotation member slack sprocket 146 of immobilization in the output shaft 144 of the motor 142 for electric motor slack patchboard conveyance which is a kind of a driving source with the wrapping member slack chain 148.

[0020] moreover, two or more tension grants attached in the movable guide rail 112 pivotable as the endless belt 124 by the side of the movable guide rail 112 was shown in drawing 6 -- a member -- while being almost wound around a tension pulley 156 and two or more ditch type pulleys 158 (a tension pulley 156 and one ditch type pulley 158 are illustrated by drawing 5 ) -- driven -- body of revolution -- it is almost wound around the driven pulley 160. While the driven pulley 160 is attached in pivotable to the movable guide rail 112, and shaft orientations at migration impossible, spline fitting of it is carried out to said castellated shaft 138. Fitting is carried out to that relative displacement to shaft orientations is possible, and relative rotation impossible at the castellated shaft 138. Therefore, if the motor 142 for patchboard conveyance is started, while a sprocket 146,140 will be rotated, a castellated shaft 138 is rotated, the driven pulley 132,160 is rotated, and one pair of endless belts 124 are made to synchronize and go around.

[0021] A printed wired board 24 is carried on one pair of each bays of an endless belt 124 at both the edge, and is conveyed in the direction parallel to X shaft orientations with migration of an endless belt 124 by friction between endless belts 124. Each endless belt 124 prepared in the fixed guide rail 110 prepared horizontally and the movable guide rail 112 supports a printed wired board 24 with a level posture, and it sends along with the fixed guide rail 110 and the movable guide rail 112. In this operation gestalt, the belt driving gear 162 is constituted by the motor 142 for these patchboard conveyance, a chain 148, sprockets 146 and 140, the ditch type pulleys 120, 130, and 158, and driven pulley 132,160 grade, and the feed gear 164 is constituted with one pair of endless belts 124 by them.

[0022] As shown in drawing 4 thru/or drawing 6 , the interior material 170 of a proposal is being fixed to the top face of the fixed guide rail 110 and the movable guide rail 112, respectively, and after immobilization functions as the interior of a proposal of the fixed guide rail 110 and the movable guide

rail 112, and constitutes a guidance means. The interior material 170 of a proposal has the perpendicular slideway 172, and from the both sides of the cross direction of a printed wired board 24, these one pairs of slideways 172 show the side edge edge of a printed wired board 24, and show a printed wired board 24 to it at the longitudinal direction of the fixed guide rail 110 and the movable guide rail 112 while it accomplishes tabular and has the almost same die length as the fixed guide rail 110 and the movable guide rail 112. While the presser-foot section 174 is formed in two interior material 170 of a proposal in one along with the longitudinal direction, respectively and preventing the relief of a printed wired board 24 at the time of delivery, a printed wired board 24 is clamped at the time of electrical-part wearing.

[0023] As shown in drawing 4 , while the both ends of two or more interior material slack guide rods 190 of a proposal fix a location, respectively and are supported by the above-mentioned fixed guide rail 110 and the supporter material 136, the both ends of two or more feed screws 192 are supported pivotable, respectively. The guide rod 190 and the feed screw 192 are formed in parallel with Y shaft orientations. While the movable guide rail 112 is screwed in a feed screw 192 in the rail nut 196 of immobilization in it, in the interior slack guide block 200 of a proposal-ed, fitting of the sliding of it is made possible to shaft orientations at the guide rod 190. To the outside 112, i.e., a movable guide rail, the body-of-revolution slack sprocket 202 is attached in the edge made to begin to extend to the opposite side at relative rotation impossible, respectively from the fixed guide rail 110 of two or more feed screws 192.

[0024] Moreover, it is prepared in the circumference of an axis with two or more tension sprockets 206 parallel to axis of rotation of a sprocket 202 pivotable, and the endless wrapping object slack chain 208 is almost wound around these sprockets 202,206 on the outside of the fixed guide rail 110. Rotation of the motor 210 for driving source slack width-of-face modification is transmitted to one side of two feed screws 192 through a reducer 212, and the direct drive of the feed screw 192 is carried out to it by the motor 210 for width-of-face modification. Rotation of the motor 210 for width-of-face modification is transmitted to the feed screw 192 of another side with a sprocket 202 and a chain 208. Two feed screws 192 synchronize by that cause, it is rotated, and the movable guide rail 112 sets to a longitudinal direction, uniformly, you approach the fixed guide rail 110, it is made to estrange, spacing of both the guide rails 110,112 is changed, and the width of face of the patchboard conveyor 100 is changed. Although use of an AC motor is also possible, in this operation gestalt, a DC motor is used, and the motor 210 for width-of-face modification is constituted by shortening the resistance welding time so that a rate may become small. In this operation gestalt, a sprocket 202 and chain 208 grade constitute a rotation transport unit, and constitute spacing modification equipment 214 with the feed screw 192, the rail nut 196, and the motor 210 grade for width-of-face modification.

[0025] In addition, in this operation gestalt, by performing inching actuation, an operator can rotate the motor 210 for width-of-face modification, and can move the movable guide rail 112. Moreover, the operating member slack handle 218 is made to engage with drawing 4 one of two or more of the feed screws 192, as a two-dot chain line shows, also when an operator operates a handle 218 and rotates a feed screw 192, the movable guide rail 112 can be moved and the width of face of the patchboard conveyor 100 can be changed.

[0026] As shown at drawing 4 , the reference mark 220,222 is formed in the fixed guide rail 110 and the movable guide rail 112, respectively. In this operation gestalt, a reference mark 220,222 is formed in another object in the fixed guide rail 110 and the movable guide rail 112, respectively, and is being fixed to the fixed guide rail 110 and the movable guide rail 112, and after immobilization functions as some of fixed guide rails 110 and movable guide rails 112.

[0027] each of the fixed guide rail 110 and the movable guide rail 112 -- while the mark formation member 224,226 is fixed to the edge by the side of one edge, for example, carrying in of a printed wired board 24, in the patchboard conveyance direction, the reference mark 220,222 is formed in each top face of the mark formation member 224,226, respectively. In this operation gestalt, a reference mark 220,222 accomplishes a round shape, and it is prepared so that it may have the optical property which can be clearly distinguished from parts other than reference mark 220,222 of the top face of a background 224,226, i.e., a mark formation member. For example, a reference mark 220,222 is made into the

brightness or color which has different contrast from a background, and is made black [ a reference mark 220,222 / white and a background ] with this operation gestalt. Reverse is sufficient. The reference mark 220,222 is formed by printing with this operation gestalt. A seal may be stuck and a reference mark may be prepared. Moreover, with this operation gestalt, each top face of the mark formation member 224,226 is established in the location of the almost same height as the front face of the printed wired board 24 at the time of electrical-part wearing. Furthermore, the reference mark 220,222 is formed in the same location in X shaft orientations. It is not indispensable to form a reference mark 220,222 in the same location in X shaft orientations, and you may prepare in a mutually different location in X shaft orientations.

[0028] As shown in the X-axis slide 36 again at drawing 1 and drawing 3 , it is under surface than the Y-axis slide 48, and in Y shaft orientations, prism 240 is formed in the location between the electrical-part feeder 18 and the printed wired board support transport device 20, and the image pick-up system which picturizes an electrical part 32 with said CCD camera 68 is constituted. In this operation gestalt, this image pick-up system is constituted by the patent No. 2824378 official report like the image pick-up system of a publication, and omits detailed explanation. While according to this image pick-up system CCD camera 68 is formed on the Y-axis slide 48 with the components wearing head 30 and moves in one with the components wearing head 30 After the components wearing head 30 takes out an electrical part 32 from the electrical-part feeder 18, in order to surely pass through a prism 240 top while moving to a printed wired board 24, Without stopping migration of the components wearing head 30, an electrical part 32 can be picturized and the moving trucking to a printed wired board 24 can be set as the shortest path. In addition, it succeeds in the lighting at the time of the image pick-up of an electrical part 32 with the emitter which was prepared for example, in the adsorption nozzle 70 and which is not illustrated, an electrical part 32 is illuminated from behind, and the projection image of an electrical part 32 is acquired. The emitter constitutes the lighting system. Moreover, although illustration is omitted, the en face view of an electrical part 32 is obtained by preparing a front light in prism 240 a top and the bottom, respectively.

[0029] This electrical-part wearing system 12 is controlled by the control unit 250 shown in drawing 7 . A control device 250 makes a subject the computer which has the bus 258 which connects PU252, ROM254, RAM256, and them. The image input interface 259 is connected to a bus 258, and said CCD cameras 66 and 68 are connected to it. In addition, although illustration is omitted, control of CCD cameras 66 and 68 is also performed by the control unit 250. The servo interface 260 is connected to a bus 258 again, and the various actuators of the motor 40 grade for an X-axis slide drive are connected. Although the motor 40 grade for these X-axes slide drive is a kind of a driving source slack electric motor and is used as the servo motor with this operation gestalt, angle of rotation can be used for it if it is a controllable motor, and a step motor etc. can also be used for it.

[0030] The digital input interface 261 is connected to a bus 258 again, and the encoder 266,268,270 is connected. An encoder 266 thru/or 270 are rotation detection equipment, and detects angle of rotation of the motor 40 for an X-axis slide drive, and the motor 52 for a Y-axis slide drive, respectively. The digital output interface 262 is further connected to a bus 258, and the motor 142 for patchboard conveyance and the motor 210 for width-of-face modification are connected. In addition, although illustration is omitted, motor 40 grade is controlled through a drive circuit, and CCD camera 66 grade is controlled through a control circuit. These drive circuit and the control circuit constitute the control unit 250 in collaboration with said computer.

[0031] As shown in drawing 8 , program memory etc. is prepared in RAM256 with the working memory. Various programs, such as a main routine which is not illustrated and a conveyor \*\*\*\*\* routine expressed with a flow chart to drawing 9 , are memorized by program memory.

[0032] approach of as opposed to the fixed guide rail 110 of the movable guide rail 112 in the movable guide-rail location memory prepared in RAM256, and alienation -- it is a direction, i.e., the width-of-face modification direction, and the location in Y shaft orientations is memorized. As mentioned above, when an operator does inching actuation of the motor 210 for width-of-face modification and moves the movable guide rail 112, the location of the movable guide rail 112 is obtained from the total angle of

rotation of the motor 210 for width-of-face modification obtained based on the count of inching actuation, and angle of rotation of the motor 210 for width-of-face modification by one inching actuation, and the hand of cut of the motor 210 for width-of-face modification, and the contents of movable guide-rail location memory are updated according to the location of the movable guide rail 112. Therefore, the contents of movable guide-rail location memory and the actual location of the movable guide rail 112 are in agreement. When an operator rotates a feed screw 192 by the handle 182 and it changes conveyor width of face to it, the location of the movable guide rail 112 will not be obtained, but the location memorized by movable guide-rail location memory will differ from an actual location.

[0033] In the electrical-part wearing system 12 constituted as mentioned above, at the time of wearing of the electrical part 32 to a printed wired board 24, a printed wired board 24 is carried in by patchboard conveyor 100, and it is stopped in an electrical-part stowed position at it by the arrester which is not illustrated. And a printed wired board 24 is raised from one pair of endless belts 124, and by the supporter formed in patchboard means for supporting, both edges parallel to the conveyance direction are forced on the presser-foot section 174 of the interior material 170 of a proposal, and it is clamped while being supported from a lower part by the patchboard means for supporting (illustration abbreviation) formed in the electrical-part stowed position. These supporters and the presser-foot section 174 constitute patchboard clamp equipment.

[0034] CCD camera 66 is moved by the XY robot 56 in the condition, two reference marks 65 prepared in the printed wired board 24 are picturized, respectively, and while the image processing of the image pick-up data is carried out and the location of a printed wired board 24 is detected, the position error of X shaft orientations each of many components wearing parts and Y shaft orientations is searched for. Then, as it is moved by the XY robot 56, and the components wearing head 30 takes out an electrical part 32 from the electrical-part feeder 18 and moves to a printed wired board 24, an electrical part 32 is picturized by CCD camera 68. Based on the image pick-up data, the maintenance position error (a center position error and a rotation position error are included) of the electrical part 32 by the adsorption nozzle 70 is detected and corrected, and a printed wired board 24 is equipped with it. Under the present circumstances, the position error of the components wearing part searched for previously is also corrected collectively.

[0035] If the class of printed wired board 24 changes and the dimension of a right-angled direction changes in the width of face, i.e., conveyance direction, of a printed wired board 24, according to it, spacing of the fixed guide rail 110 and the movable guide rail 112 will be changed, and the width of face of the patchboard conveyor 100 will be changed. \*\*\*\*\* of the patchboard conveyor 100 in this operation gestalt is explained roughly. At the time of \*\*\*\*\* of the patchboard conveyor 100, the reference mark 220,222 prepared in the fixed guide rail 110 and the movable guide rail 112, respectively is first picturized by CCD camera 66. And the image processing of each image data of the reference mark 220,222 obtained by the image pick-up is carried out, and each location of the fixed guide rail 110 and the movable guide rail 112 is detected. Since the motor 40 for an X-axis slide drive and the motor 52 for a Y-axis slide drive which are a servo motor are moved for CCD camera 66 by the XY robot 56 which considers as a driving source, while being moved with a sufficient precision to the target location and being stopped, based on the detecting signal of an encoder 266,268, the location of CCD camera 66 is acquired correctly. Therefore, if CCD camera 66 picturizes each reference mark 220,222 of the fixed guide rail 110 and the movable guide rail 112, the location of the fixed guide rail 110 and the movable guide rail 112 will be correctly obtained from the image formation location of the reference mark 220,222 within an image pick-up side, and the location of CCD camera 66.

[0036] The target position which is a location to which the movable guide rail 112 should be moved based on the location of the fixed guide rail 110 and target rail spacing is called for after location detection, and the movable guide rail 112 is moved toward a target position by spacing modification equipment 214. CCD camera 66 is followed and moved to the movable guide rail 112.

[0037] The migration location of CCD camera 66 is set up about the axis in this operation gestalt, and the migration location of the movable guide rail 112 is set up about the reference mark 222. The optical axis of CCD camera 66 is on the axis of CCD camera 66, and the location of CCD camera 66 and its

location of the movable guide rail 112 will correspond in the condition that the image of a reference mark 222 is formed in the migration direction of the movable guide rail 112 focusing on the image pick-up of an image pick-up side. Therefore, in case CCD camera 66 is made to follow the movable guide rail 112, CCD camera 66 is moved so that the image of a reference mark 222 may be formed focusing on an image pick-up.

[0038] If the movable guide rail 112 approaches a target position, while the passing speed of the movable guide rail 112 will be decelerated, from the movable guide rail 112, CCD camera 66 is moved at high speed, is made to reach to a target position ahead of the movable guide rail 112, and is stopped. CCD camera 66 picturizes in the condition of being located in a target position, and if the image of a reference mark 222 will be in the condition of being formed focusing on an image pick-up, migration will be stopped noting that the movable guide rail 112 arrives at a target position. Although the motor 210 for width-of-face modification which is the driving source of the spacing modification equipment 214 to which the movable guide rail 112 is moved is a motor by which a location is not controlled although a rate is controlled, by picturizing a reference mark 222 with CCD camera 66, the location of the movable guide rail 112 is obtained and it can control the halt location with a sufficient precision.

[0039] It explains based on a flow chart. Step 1 (it is hereafter indicated as S1.) of a conveyor \*\*\*\*\* routine shown in drawing 9 Suppose that it is the same about other steps. It is judged whether it sets and the flag F1 is set to ON. By preparing it in RAM256, although illustration is omitted, and being set to ON, the location of the fixed guide rail 110 and the movable guide rail 112 is detected, and a flag F1 memorizes that the movable guide rail 112 started migration.

[0040] The flag F1 is reset in initial setting of a main routine etc. at OFF, the judgment of S1 is set to NO, S2 is performed, and the location of the fixed guide rail 110 is detected. The location of the fixed guide rail 110 picturizes a reference mark 220 with CCD camera 66, and is detected by acquiring the center position. The location of a reference mark 220 is detected from the image formation location in the image pick-up side of a reference mark 220, and the location of CCD camera 66, and the location of the fixed guide rail 110 is detected.

[0041] The fixed guide rail 110 fixes a location, is prepared, and CCD camera 66 is moved based on the location on the design, and it picturizes a reference mark 220. And the image processing of the image pick-up data of a reference mark 220 is carried out, and the location of the fixed guide rail 110 is obtained. An image processing is performed by the technique of pattern matching as indicated by JP,8-180191,A. Although the fixed guide rail 110 fixes a location, is prepared and must be in the regular location on the design, since it may be located in the location which differs from the location on a design according to a manufacture error etc. for example, an exact location is detected. Although the location of the fixed guide rail 110 is obtained about each direction of the X-axis and a Y-axis, since a change of conveyor width of face is made in the direction where the patchboard conveyance direction is right-angled even if the location of the fixed guide rail 110 may have shifted in X shaft orientations which are the longitudinal direction and are the patchboard conveyance directions, it is almost convenient. The location of the conveyor cross direction (Y shaft orientations) of the fixed guide rail 110 is detected, and it may detect the location of the X-axis and Y-axis both directions, and may detect only the location of Y shaft orientations here. The process which detects the location of this fixed guide rail 110 is a fixed guide-rail location detection process.

[0042] Subsequently, S3 is performed and the location of the patchboard conveyor 100 of the movable guide rail 112 is detected. The location of the movable guide rail 112 picturizes a reference mark 222, and is detected by acquiring the center position. The location of the X-axis of the movable guide rail 112 and Y-axis both directions may be acquired, and only the location of Y shaft orientations may be acquired. The location of the movable guide rail 112 is memorized by movable guide-rail location memory at the time of previous \*\*\*\*\* , and picturizes by moving CCD camera 66 based on the location. In addition, the location of the movable guide rail 112 for conveying initial value 24, for example, the printed wired board by which the No. 1 beginning is equipped with an electrical part 32, in movable guide-rail location memory, or the location of the movable guide rail 112 set up beforehand is memorized by the power up to an electronic-parts wearing system. After previous \*\*\*\*\* , if it is in the



location where the operator operated the handle 218, and did not move the movable guide rail 112, and the movable guide rail 112 was memorized by movable guide-rail location memory, it can check that CCD camera 66 can picturize a reference mark 222, and has not changed the location of the movable guide rail 112 by migration based on the location.

[0043] If after previous \*\*\*\*\* and an operator operated the handle 218 to it and the movable guide rail 112 was moved, it will differ from the actual location of the movable guide rail 112, and the location memorized by movable guide-rail location memory. Under the present circumstances, although the migration length of the movable guide rail 112 is short, it is picturized if the reference mark 222 has not separated from the image pick-up field of CCD camera 66, and the location of the movable guide rail 112 is obtained by one image pick-up, migration length is large, if a reference mark 222 separates from an image pick-up field, a reference mark 222 will not be picturized and the location of the movable guide rail 112 will not be obtained.

[0044] In this case, CCD camera 66 is moved to Y shaft orientations, is moved within limits decided based on the movable range of the movable guide rail 112, and looks for a reference mark 222. With this operation gestalt, including the movable range of the movable guide rail 112, it is inquiry within the limits which is a little larger range than the movable range, and CCD camera 66 is moved. The movable guide rail 112 moves only to Y shaft orientations, and the movable range and the inquiry range are range which extends in Y shaft orientations.

[0045] For example, if CCD camera 66 is moved to one edge of the inquiry range of the movable guide rail 112 and is moved fixed distance every toward an other end, it is stopped, and it picturizes. This distance is made into a distance a little shorter than the distance which can be picturized by one image pick-up of CCD camera 66 for example, in the movable guide-rail migration direction. And if a reference mark 222 is picturized, the location of the movable guide rail 112 will be detected based on the location of CCD camera 66 in that case, and the location of the image of the reference mark 222 formed in the image pick-up side. Thus, the affirmation which positions CCD camera 66 based on the data memorized by movable guide-rail location memory is an image pick-up equipment location arrangement process, the process which detects the location of the movable guide rail 112 is a movable guide-rail location detection process, and the process which makes the reference mark 222 of the movable guide rail 112 look for is a movable guide-rail inquiry process.

[0046] If the location of the movable guide rail 112 is detected, while S4 is performed, the starting command of the motor 210 for width-of-face modification will be outputted, a motor 210 will be started and the movable guide rail 112 will be made to start migration toward a target position with spacing modification equipment 214, a flag F1 is set to ON. Under the present circumstances, the movable guide rail 112 is moved at the rate set up beforehand. A target position is a location of Y shaft orientations (cross direction of the patchboard conveyor 100) of the movable guide rail 112. The location of the fixed guide rail 110, Although it is set up based on target rail spacing and the distance between the slideways 172 of the fixed guide rail 110 and the movable guide rail 112 which it shows to the side edge edge of a printed wired board 24 permits delivery of a printed wired board 24, respectively The behavior of the direction which intersects the feed direction in 1 flat surface parallel to the front face of a printed wired board 24 is a location used as the distance to which it prevents and shows migration of a printed wired board 24. With this operation gestalt, target rail spacing is set up in the distance between each reference mark 220,222 of the fixed guide rail 110 and the movable guide rail 112, is matched with the class of printed wired board 24, is memorized by target rail spacing memory, and is read from the class of printed wired board 24.

[0047] Subsequently, S5 is performed and the image pick-up and image processing by CCD camera 66 are performed. In addition, although S5 is performed in a conveyor \*\*\*\*\* routine each time, the image pick-up and image processing by CCD camera 66 are performed for every setup time in fact, the image of a reference mark 222 is incorporated and an image processing is performed.

[0048] S6 is performed after an image pick-up, and the judgment of whether the flag F2 is set to ON is performed. With a set, a flag F2 memorizes that CCD camera 66 arrived at the target position. The flag F2 is reset in initial setting of a main routine etc. at OFF, the judgment of S6 is set to NO, S7 is



performed, and the judgment of whether CCD camera 66 approached the target position is performed. This judgment is performed by whether the distance in the movable guide-rail migration direction of the location of CCD camera 66 and a target position became below the set point. The detecting signal of an encoder 266,268 shows the location of CCD camera 66. It is NO, and S8 is performed and, as for the judgment of S7, follow-up control is performed at the beginning.

[0049] Follow-up control is control for which CCD camera 66 is followed and moved to the movable guide rail 112. In the condition that the location of the image pick-up core of the image pick-up side of CCD camera 66 and the core of the image of a reference mark 222 is in agreement, to the movable guide rail 112, CCD camera 66 was not late and will move with this operation gestalt. Therefore, the gap in the conveyor cross direction to the image pick-up core of the core of the image of a reference mark 222 is called for, and CCD camera 66 is moved by the XY robot 56 so that the gap may be set to 0. In a steady state, CCD camera 66 is moved at the almost same rate as the movable guide rail 112, is a little late for the movable guide rail 112, and is followed and moved to the movable guide rail 112 from it. In addition, CCD camera 66 is located by the location of the movable guide rail 112 detected at the time of migration initiation of the movable guide rail 112.

[0050] Since the flag F1 is set to ON, when S1 is performed next, the judgment is set to YES, S2 - S4 are skipped, and S5 thru/or S8 are performed. If S1, S5-S8 are performed repeatedly and they approach until CCD camera 66 approaches a target position, the judgment of S7 will be set to YES, S9 will be performed, and it will be judged whether the flag F3 is set to ON. By setting a flag F3 to ON, it is memorized that CCD camera 66 approached the target position etc. The flag F3 is reset in initial setting of a main routine etc. at OFF, it is set to NO, S10 is performed, and the judgment of S9 is moved to a target position by CCD camera 66. Subsequently, while S11 is performed, the moderation command of the passing speed of the movable guide rail 112 is emitted and the movable guide rail 112 is decelerated, a flag F3 is set to ON. The movable guide rail 112 is moved at this decelerated rate until it arrives at a target position mostly. CCD camera 66 is moved at high speed, and it is made to arrive at a target position ahead of the movable guide rail 112 from the movable guide rail 112.

[0051] Subsequently, although the judgment of whether S12 was performed and CCD camera 66 reached to the target position is performed, this judgment is NO at the beginning, and activation of a routine is ended. The motors 40 and 52 which are servo motors are moved for CCD camera 66 by the XY robot 56 which considers as a driving source, position control and speed control are possible, and CCD camera 66 is moved by the rate pattern set up beforehand until it arrives at a target position from the condition close to a target position, and in case it arrives at a target position, it is decelerated. S1, S5-S7, S9, and S12 are repeatedly performed until CCD camera 66 arrives at a target position.

[0052] If CCD camera 66 reaches to a target position, while the judgment of S12 will be set to YES, S13 will be performed and CCD camera 66 will be stopped, a flag F2 is set to ON. And S14 is performed and it is judged whether whether the movable guide rail's 112 having reached to the target position mostly and the movable guide rail 112 arrived at the location of setting distance and this side from the target position. After the halt command of the motor 210 for width-of-face modification is emitted, the movable guide rail 112 arrives at a target position exactly, and setting distance is the location which will be in the condition of having stopped, when the motor 210 for width-of-face modification stops. Since the movable guide rail 112 is decelerated where a target position is approached, it is possible to predict the attainment to a target position, to emit a halt command, and to make a target position suspend the movable guide rail 112, before the attainment to a target position. Therefore, when the image of a reference mark 222 changes into the condition of being formed focusing on the image pick-up in the movable guide-rail migration direction (Y shaft orientations) of the image pick-up side of CCD camera 66, although [ this operation gestalt ] the movable guide rail 112 arrived at the target position In S14, it is judged whether it changed into the condition that the image of a reference mark 222 is formed in the distance corresponding to the above-mentioned setting distance and this side from an image pick-up core.

[0053] The judgment of S14 is NO and activation of a routine ends it at the beginning. S1, S5, S6, and S14 are repeatedly performed until the movable guide rail 112 arrives at the location of setting distance

this side from a target position. If the movable guide rail 112 arrives at the location of setting distance this side from a target position, while the judgment of S14 will be set to YES, S15 will be performed and the halt command of the movable guide rail 112 will be emitted, the location of the movable guide rail 112, i.e., a target position, is memorized by movable guide-rail location memory. Moreover, a conveyor \*\*\*\*\* routine is not performed until post processes, such as reset of flags F1, F2, and F3, are performed, activation of a routine is completed and then a change of conveyor width of face is made. Thus, while following and moving the movable guide rail 112 to CCD camera 66 and moving the movable guide rail 122 to spacing modification equipment 214, the process located in a target position is a control process, among those the process which makes the movable guide rail 112 follow CCD camera 66 is a flattery process, and the process which decelerates the movable guide rail 112 is a moderation process.

[0054] Thus, with this operation gestalt, although the motor 210 for width-of-face modification is an electric motor with which it does not succeed in position control, the movable guide rail 112 is made to follow CCD camera 66 which picturizes the reference mark 65 of a printed wired board 24, by making the movable guide rail 112 picturize, the location of the movable guide rail 112 can be acquired and position control can be performed. Therefore, the base material conveyor 100 in which \*\*\*\*\* equal to moving the movable guide rail 112 with the equipment which makes a driving source the electric motor in which position control is possible, and exact is possible can be obtained cheaply.

[0055] The part which processes the image data obtained by the image pick-up of CCD camera 66 of a control device 250 in this operation gestalt so that clearly from the above explanation constitutes an image processing system, the part which performs S11, S14, and S15 constitutes a spacing modification device control unit, the part which performs S8 constitutes the follow-up control section, and the part which performs S11 constitutes the moderation control section.

[0056] Although CCD camera 66 is followed and moved to the movable guide rail 112 and he was trying to move the movable guide rail 112 to a target position, CCD camera 66 is moved to a target position in advance of migration of the movable guide rail 112, it stands by in preparation for attainment of the movable guide rail 112 in a target position, and you may make it stop the movable guide rail 112 in a target position in the above-mentioned operation gestalt. The operation gestalt is explained based on drawing 10.

[0057] In this operation gestalt, \*\*\*\*\* of a patchboard conveyor is performed based on the conveyor \*\*\*\*\* routine expressed with a flow chart to drawing 10. The judgment of whether the flag F11 is set to ON in S31 of a conveyor \*\*\*\*\* routine is performed. A flag F11 memorizes that CCD camera 66 reached to the target position by being set to ON. The flag F11 is reset in initial setting etc., the judgment of S31 is set to NO and S32 is performed. S32-S35 are performed like said S1 - S4. While the movable guide rail 112 was made to start migration toward a target position, after a flag F12 is set to ON, S36 is performed and CCD camera 66 is made to start migration to a target position. A target position is obtained like said operation gestalt. CCD camera 66 is moved from the movable guide rail 112 at high speed.

[0058] Subsequently, the judgment of whether in S37, CCD camera 66 reached to the target position is performed. This judgment is NO at the beginning, and activation of a routine is ended. S31, S32, and S37 are repeatedly performed until CCD camera 66 reaches to a target position. If CCD camera 66 reaches to a target position, while being set to YES, performing S38 and the judgment of S37 being stopped by CCD camera 66, a flag F11 will be set to ON.

[0059] Subsequently, S39 is performed and the image pick-up and image processing by CCD camera 66 are performed. CCD camera 66 picturizes in a target position, and the judgment of whether in S40, the movable guide rail 112 approached the target position continuously is performed. The reference mark 222 of the movable guide rail 112 advances into the image pick-up field of CCD camera 66, and this judgment is performed by whether it was picturized or not. If a reference mark 222 is not picturized, a target position is not approached, but the judgment of S40 is set to NO, and the movable guide rail 112 ends activation of a routine. Based on the drive time amount of the motor 210 for width-of-face modification, it may be made to perform the judgment of whether the movable guide rail 112

approached the target position.

[0060] S31, S39, and S40 are repeatedly performed until the movable guide rail 112 approaches a target position. If the movable guide rail 112 approaches a target position, a reference mark 222 is picturized, the judgment of S40 will be set to YES, S41 will be performed, and it will be judged whether the flag F13 is set to ON. It memorizes that the movable guide rail 112 approached the target position, and the flag F13 was decelerated by the passing speed by being set to ON. The flag F13 is reset in initial setting etc. at OFF, and while the judgment of S41 is set to NO, S42 is performed and the passing speed of the movable guide rail 112 is slowed down, a flag F13 is set to ON.

[0061] Subsequently, S43 is performed and the judgment of whether the movable guide rail 112 reached mostly to the target position is performed. This judgment is performed like said S14. It is stopped [ in / are the location where the judgment of S43 grows into YES in if S31, S39, S40, S41, and S43 are performed until the movable guide rail 112 reaches mostly to a target position, and it reaches mostly to a target position, and it performs like / S44 / said S15 and the movable guide rail 112 of the image pick-up core of the core of a reference mark 222 and CCD camera 66 corresponds and / a target position ]. Thus, CCD camera 66 is located in a target position, and the process which controls spacing modification equipment 214 so that the location of CCD camera 66 and the location of the reference mark 222 of the movable guide rail 112 agree constitutes the control process. Moreover, the part which performs S40, S42-S44 of a computer constitutes the spacing modification device control unit.

[0062] Although he was trying for CCD camera 66 to be followed by the movable guide rail 112, you may make it a movable guide rail follow image pick-up equipment in said operation gestalt. The operation gestalt is explained based on drawing 11 .

[0063] \*\*\*\*\* is performed according to the conveyor \*\*\*\*\* routine shown in drawing 11 . S61 of a conveyor \*\*\*\*\* routine thru/or S63 are performed like S1 of said operation gestalt thru/or S3. While S64 is performed after detection of each location of the fixed guide rail 110 and the movable guide rail 112 and CCD camera 66 is made to start migration toward a target position, a flag F21 is set to ON. CCD camera 66 is moved by the rate pattern set up beforehand with this operation gestalt.

[0064] Subsequently, after S65 is performed and the image pick-up and image processing by CCD camera 66 are performed, S66 is performed and follow-up control is performed. This follow-up control is control in which CCD camera 66 is made to follow the movable guide rail 112. By migration initiation of CCD camera 66, the location in which the image of the reference mark 222 of an image pick-up side is formed changes, and the movable guide rail 112 is moved so that the gap with the core of a reference mark 222 and an image pick-up core may be set to 0. If the supply current to the part corresponding to the amount of delay and the motor 210 for width-of-face modification will be increased if the movable guide rail 112 is behind CCD camera 66, and there is a movable guide rail 112 ahead of CCD camera 66, the supply current to the part corresponding to the amount of progress and the motor 210 for width-of-face modification will be decreased. Thereby, the movable guide rail 112 is moved by the almost same rate pattern as the rate pattern of CCD camera 66.

[0065] Subsequently, S67 is performed and the judgment of whether the flag F22 is set to ON is performed. A flag F22 memorizes that CCD camera 66 approached the target position by being set to ON. The flag F22 is reset in initial setting etc., the judgment of S67 is set to NO, S68 is performed, and the judgment of whether CCD camera 66 approached the target position is performed. This judgment is NO and activation of a routine is ended.

[0066] If S61, S65-S68 are performed repeatedly and approach a target position until CCD camera 66 approaches a target position, while the judgment of S68 will be set to YES, S69 will be performed and CCD camera 66 will be decelerated, a flag F22 is set to ON.

[0067] Subsequently, S70 is performed and it is judged whether the flag F23 is set to ON. The flag F23 is reset in initial setting etc., the judgment of S70 is set to NO, S71 is performed, and it is judged whether CCD camera 66 reached to the target position. This judgment is NO, and S61, S65, S66, S67, S70, and S71 are repeatedly performed until it ends activation of a routine and CCD camera 66 reaches to a target position. If migration of CCD camera 66 is slowed down, it will be made for the movable guide rail 112 to also be slowed down by follow-up control.

[0068] If CCD camera 66 reaches to a target position, while growing into YES, performing S72 and the judgment of S71 being stopped by CCD camera 66, a flag F23 will be set to ON. Subsequently, S73 is performed and it is judged whether the movable guide rail 112 reached mostly to the target position. This judgment is performed like said S14. The judgment of S73 is NO at the beginning, and activation of a routine is ended. If the movable guide rail 112 reaches mostly to a target position, the judgment of S73 will be set to YES, S74 will be performed, and activation of a routine will be completed. Thus, moving CCD camera 66 to a target position, the gap with an image pick-up core and the core of a reference mark is as much as possible small, and the process which controls spacing modification equipment 214 to be set to 0 constitutes the control process from this operation gestalt. Moreover, the part which performs S66 of a computer constitutes the follow-up control section, and constitutes the spacing modification device control unit with the part which performs S73 and S74.

[0069] Although the reference mark was prepared in every one each of one pair, i.e., a fixed guide rail, and a movable guide rail in each above-mentioned operation gestalt, two or more pairs may be prepared. Moreover, spacing of a fixed guide rail and a movable guide rail may be made to be changed independently in two or more places which were far apart in the longitudinal direction, although he was trying to be changed in one in the longitudinal direction of these guide rails. Those operation gestalten are explained based on drawing 12.

[0070] The spacing modification equipment 356 which changes spacing of the fixed guide rail 352 and the movable guide rail 354 which constitute the patchboard conveyor 350 in this operation gestalt is equipped with two feed screws 360 in two or more and this operation gestalt, as roughly shown in drawing 12. These feed screws 360 are screwed in the rail nut 364 of immobilization in the movable guide rail 354, respectively while they are supported pivotable in the both ends of each longitudinal direction of the fixed guide rail 352 and the supporter material 362. Rotation of the motor 366 for width-of-face modification of immobilization in the fixed guide rail 352 is transmitted to two feed screws 360 through a reducer 368, respectively, and the movable guide rail 354 approaches the fixed guide rail 352, and it is made to estrange by rotating a feed screw 360. Two feed screws 360 are rotated independently by the motor 366 for width-of-face modification of dedication, respectively, and spacing in two places which were far apart in the longitudinal direction is made to change the movable guide rail 354 independently in this operation gestalt. In addition, migration of the movable guide rail 354 is guided by the guide apparatus containing a guide rail or a guide rod which is not illustrated. Moreover, illustration of a feed gear etc. is omitted.

[0071] It is the both ends of a longitudinal direction and the reference mark 370,372 is formed in the location corresponding to two feed screws 360 at the fixed guide rail 352 and the movable guide rail 354, respectively. Two pairs of reference marks 370,372 are formed.

[0072] Since two pairs of reference marks 370,372 are formed, CCD camera 66 is made to follow modification of the width of face of the patchboard conveyor 350, although it is similarly carried out in the operation gestalt shown in drawing 1 thru/or drawing 9 and is carried out by making CCD camera 66 follow a reference mark 372 by the reference mark 372 which accomplishes one of pairs. Detection of the location of the fixed guide rail 352 and the movable guide rail 354 is performed by picturizing all of two pairs of reference marks 370,372, and although two target positions of the movable guide rail 354 are set up based on each and target rail spacing of two locations which are obtained about the fixed guide rail 352, follow-up control is performed so that the movable guide rail 354 may be located in one target position.

[0073] It is operated synchronously, the movable guide rails 354 are moved all at once in a longitudinal direction, and it is made to approach or estrange the electric motor 366 which drives two feed screws 360, respectively at the time of conveyor width-of-face modification by the fixed guide rail 352. A CCD camera is made to follow one side of two reference marks 372, if it approaches the target position set up based on the location and target rail spacing of the reference mark 370 which accomplishes the reference mark 372 and pair, will be previously moved to a target position and will picturize one reference mark 372. And after the movable guide rail 354 is moved to a target position and stopped, CCD camera 66 picturizes by being moved to the target position set up based on the location and target rail spacing of

the reference mark 372 of another side, and the reference mark 370 which accomplishes a pair. And if the location of the reference mark 372 of another side has shifted in the movable guide-rail migration direction from the image pick-up core, i.e., a target position, the motor 366 for width-of-face modification formed corresponding to the reference mark 372 of another side will be operated in order to lose the gap, the other-end section of the movable guide rail 354 will be moved, and conveyor width of face will be changed with a precision sufficient at target rail spacing.

[0074] Thus, in this operation gestalt, two pairs of reference marks are prepared, and since spacing is independently changed in two places which were far apart in the longitudinal direction of the fixed guide rail 352 and the movable guide rail 354, spacing of the patchboard conveyor 350 whole is changed more into accuracy in a longitudinal direction.

[0075] When enabling independently modification of spacing in two or more places which were far apart in the longitudinal direction of a fixed guide rail and a movable guide rail in spacing modification equipment in two or more places, in three or more places which were far apart in the longitudinal direction, it is good also as modification being independently possible in spacing. Although the part which can be changed independently is set up according to the configuration of a base material conveyor, the configuration of an edge strip, arrangement, etc., it is desirable to make a change possible for example, in three places of the both ends of the longitudinal direction of a fixed guide rail and a movable guide rail and a center, when changing spacing independently in three places. For example, a feed screw is formed in these three places, respectively, and modification of spacing is enabled independently. In this case, it is desirable to also prepare a reference mark in the location corresponding to three feed screws, respectively, and to prepare it at least three pairs.

[0076] Moreover, in the longitudinal direction of a fixed guide rail and a movable guide rail, you may differ from the number of the parts in which spacing modification is independently possible, and the logarithm of a reference mark. For example, when a movable guide rail is moved all at once by one driving source in [ as / in the operation gestalt shown in drawing 1 thru/or drawing 9 ] the whole longitudinal direction, two or more pairs of reference marks may be prepared. In that case, the location of an average of two or more reference marks which two or more pairs of reference marks separated spacing to the longitudinal direction of for example, a fixed guide rail and a movable guide rail, were prepared in it, and was established in the fixed guide rail is made into the location of a fixed guide rail, and a target position is set up based on the mean position and target rail spacing of the fixed guide rail. And image pick-up equipment picturizes one of two or more reference marks prepared in the movable guide rail, and a movable guide rail is moved to a target position. All the reference marks prepared in the movable guide rail are picturized after migration, and when there is a reference mark to which the gap to a target position exceeds a setting range, a movable guide rail may be moved in order to store the gap in a setting range.

[0077] Furthermore, in each above-mentioned operation gestalt, if CCD camera 66 approaches a target position, although he was trying to move it at the slowed-down rate until the movable guide rail 112,354 was decelerated and arrived at a target position mostly The resistance welding time to the motor for width-of-face modification is decreased gradually, and the passing speed is gradually made small and you may make it make it stop in a target position as a movable guide rail approaches a target position. The resistance welding time may be decreased linearly or rounded, and may be decreased gradually. Furthermore, the motor for width-of-face modification is used as a motor with a brake, and you may make it stop a movable guide rail correctly early in a target position.

[0078] Moreover, although passing speed was slowed down if the target position was approached, you may make it make for example, not only moderation but a fixed distance [ every ] intermittent target move the movable guide rail 112,354 in each above-mentioned operation gestalt. Regularity is sufficient as this intermittent migration length, and you may make it become short, so that it approaches a target position.

[0079] Moreover, when making a CCD camera follow a guide rail, you may make it move a CCD camera to a target position based on approach to the target position of a movable guide rail. The location of a movable guide rail is because it understands based on the location of a CCD camera, and the image

pick-up of a reference mark 222.

[0080] Furthermore, this is not indispensable, although he was trying to be moved to a target position ahead of a movable guide rail if a CCD camera approached a target position when making a CCD camera follow a guide rail. While the CCD camera had followed the movable guide rail, even if it moves, it is because it is possible for the location to the target position of a movable guide rail to be known, and to stop a movable guide rail in a target position from the location of a CCD camera.

[0081] Moreover, the location of a movable guide rail is not acquired, but if it does not memorize, at the time of detection of the location of a movable guide rail, an operator moves a CCD camera like the case where a movable guide rail is moved, in the inquiry range decided based on the movable range of a movable guide rail, and should just make a reference mark look for by handle actuation at it, even when an operator does inching actuation of the motor for width-of-face modification and it moves a movable guide rail.

[0082] Furthermore, although image pick-up equipment was used as field image pick-up equipment in each above-mentioned operation gestalt, it is good also as a line sensor. A secondary subject copy is obtained by performing a repeat image pick-up, a line sensor having many image sensors arranged in the shape of a straight line, and making it displaced relatively with a photographic subject. When picturizing a reference mark with a line sensor, a reference mark is made to picturize, the image of a reference mark is acquired, moving a line sensor with migration equipment, and spacing modification equipment is controlled based on the image pick-up result.

[0083] Moreover, as long as there is image pick-up equipment which can picturize a reference mark 220,222, you may make it picturize in each above-mentioned operation gestalt, using it in addition to this CCD camera 66, although CCD camera 66 which is image pick-up equipment which picturizes the reference mark 65 prepared in the printed wired board 24 was used for the image pick-up of the reference mark 220,222 prepared in the guide rail 110,112.

[0084] Furthermore, it has the base material carrying-in section, the base material positioning section, and the base material taking-out section, and the base material positioning section positions the circuit base material carried in by the base material carrying-in section, can make it able to move in the direction parallel to the front face of a circuit base material with migration equipment in the condition supported, and it can apply to the base material conveyor which makes a predetermined activity do on base material work devices, such as electrical-part wearing equipment, at the position of a circuit base material, and this invention can enforce the approach concerning this invention. The base material positioning section may move a circuit base material only to an one direction parallel to the conveyance direction by the base material conveyor, and is good in the conveyance direction and a direction parallel to the front face of a circuit base material also as a thing which makes it move in the direction which has the component of the 2-way of the conveyance direction and the direction which intersects perpendicularly. In this base material conveyor, the guide rail per pair may be prepared in each part of the base material carrying-in section and base material positioning section and base material taking-out section, and \*\*\*\*\* may form spacing modification equipment in the base material carrying-in section [ for example, ], base material positioning section, and base material carrying-in section, respectively, may carry out independently, connect the movable guide rail of each part in one, it is made to move all at once with one spacing modification equipment, and you may make it change width of face. Spacing modification equipment is good also as equipment with which spacing is independently changed in two or more places which may have one driving source and were far apart in the longitudinal direction of two or more preparations and a guide rail.

[0085] Moreover, the reference mark prepared in the guide rail is picturized with image pick-up equipment, and it checks whether it is correctly located in a target position, and as long as it is required, you may make it correct, after stopping the guide rail moved in a target position.

[0086] Furthermore, this invention can be applied to the base material conveyor which conveys a circuit base material in a reflow furnace, circuit test equipment, etc. which heat and melt high viscous fluid coaters, such as equipments other than electrical-part wearing equipment, for example, a screen printer, and an adhesives dispenser, and cream-like solder, and the approach concerning this invention can be

enforced.

[0087] As mentioned above, although some operation gestalten of this invention were explained to the detail, it cannot pass over these to instantiation, but this invention can be carried out with the gestalt which performed various modification and amelioration based on the knowledge of these contractors including the mode indicated by the term of the above [Object of the Invention, a technical-problem solution means, and effectiveness].

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The \*\*\*\*\* approach of the base material conveyor characterized by being the method of changing the width of face of a base material conveyor characterized by providing the following, making image pick-up equipment picturize said one pair of one [ said / at least ] guide rails [ some of ], and controlling said spacing modification equipment based on the image pick-up result One pair of guide rails The feed gear which sends a circuit base material along with these guide rails A guidance means to show the circuit base material sent by the feed gear to the longitudinal direction of one pair of said guide rails Spacing modification equipment which is moved in the direction which approaches another side and estranges at least one side of one pair of said guide rails, and changes spacing of both guide rails

[Claim 2] One side of one pair of said guide rails characterized by providing the following is the fixed guide rail of location immobilization, and it is the movable guide rail which it can approach and another side can estrange to a fixed guide rail. The movable guide-rail location detection process of picturizing said some of movable guide rails with said image pick-up equipment, and detecting the location of a movable guide rail based on the image pick-up result The location of the movable guide rail detected according to the movable guide-rail location detection process The location of said fixed guide rail The control process which controls said spacing modification equipment based on target rail spacing defined beforehand so that actual spacing of both rails becomes equal to target rail spacing

[Claim 3] One side of one pair of said KAIDO rails characterized by providing the following is the fixed guide rail of location immobilization, and it is the movable guide rail which it can approach and another side can estrange to a fixed guide rail. The process which moves said image pick-up equipment to the location decided based on the location of said fixed guide rail The control process which controls said spacing modification equipment so that the location of the image pick-up equipment and the location of some said said movable guide rails agree

[Claim 4] While one side of one pair of said guide rails is the fixed guide rail of location immobilization, is the movable guide rail which it can approach and another side can estrange to a fixed guide rail and moves said movable guide rail to said spacing modification equipment Said image pick-up equipment is followed and moved to said some of said movable guide rails. The \*\*\*\*\* approach of the base material conveyor according to claim 1 characterized by including the control process which controls said spacing modification equipment so that the location of the movable guide rail turns into a location decided based on the location of said fixed guide rail.

[Claim 5] The \*\*\*\*\* approach of a base material conveyor including the fixed guide-rail location detection process of picturizing some fixed guide rails with said image pick-up equipment, and detecting the location of a fixed guide rail based on the image pick-up result according to claim 2 to 4.

[Claim 6] The \*\*\*\*\* approach of the base material conveyor according to claim 1 to 5 characterized by including the process which makes a storage means memorize some locations of said movable guide rail at the time of the last \*\*\*\*\*, and the image pick-up equipment location arrangement process of positioning said image pick-up equipment based on said some of locations memorized by the storage



means.

[Claim 7] The \*\*\*\*\* approach of claim 1 term characterized by using the image pick-up equipment which picturizes a part of the circuit board [ at least ] in order to detect the location of the circuit board conveyed by base material conveyor concerned as said image pick-up equipment thru/or a base material conveyor given in either of 10.

[Claim 8] The base material conveyor which is characterized by providing the following and in which \*\*\*\*\* is possible One pair of guide rails The feed gear which sends a circuit base material along with these guide rails A guidance means to show the circuit base material sent by the feed gear to the longitudinal direction of one pair of said guide rails The spacing modification equipment which is moved in the direction which approaches another side and estranges at least one side of one pair of said guide rails, and changes spacing of both guide rails, The image pick-up equipment which picturizes the part as which at least said one side of said one pair of guide rails was determined beforehand, the image pick-up equipment -- at least -- approach on one [ at least ] another side of one pair of said guide rails, and alienation -- with the image pick-up equipment migration equipment moved in the direction parallel to a direction The image processing system which processes the image data which is data of the image acquired by said image pick-up equipment, and the spacing modification device control unit which controls said spacing modification equipment based on the processing result of the image processing system

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] While the \*\*\*\*\* approach of the base material conveyor concerning this invention is enforced, it is the top view showing roughly the electrical-part wearing system equipped with the patchboard conveyor which is the operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the side elevation (part cross section) showing the electrical-part wearing equipment which constitutes the above-mentioned electrical-part wearing system.

[Drawing 3] It is the front view (part cross section) showing the above-mentioned electrical-part wearing equipment.

[Drawing 4] It is the top view showing the above-mentioned patchboard conveyor.

[Drawing 5] It is the side elevation showing the above-mentioned patchboard conveyor.

[Drawing 6] It is drawing showing the fixed guide rail of the above-mentioned patchboard conveyor from a movable guide-rail side.

[Drawing 7] It is the block diagram showing roughly the control device which controls the above-mentioned electrical-part wearing system.

[Drawing 8] It is the block diagram showing roughly the configuration of RAM of the computer which accomplishes the subject of the above-mentioned control device.

[Drawing 9] It is the flow chart which shows the conveyor \*\*\*\*\* routine memorized by RAM of the above-mentioned computer.

[Drawing 10] It is the flow chart which shows the conveyor \*\*\*\*\* routine memorized by RAM of the computer which accomplishes the subject of the control device of the electrical-part wearing system equipped with the patchboard conveyor which is another operation gestalt of this invention.

[Drawing 11] It is the flow chart which shows the conveyor \*\*\*\*\* routine memorized by RAM of the computer which accomplishes the subject of the control device of the electrical-part wearing system equipped with the patchboard conveyor which is another operation gestalt of this invention.

[Drawing 12] It is the top view showing roughly the patchboard conveyor which is another operation gestalt of this invention.

### [Description of Notations]

12: Electrical-part wearing system 24: Printed wired board 56:XY robot 66: CCD camera 100: Patchboard conveyor 110: Fixed guide rail 112: Movable guide rail 124: Endless belt 142: Motor for patchboard conveyance 164: Feed gear 170: Interior material of a proposal 210: Motor for width-of-face modification 214: Spacing modification equipment 220,222: Reference mark  
 250: Control device 350: Patchboard conveyor 352: Fixed guide rail  
 354: Movable guide rail 356: Spacing modification equipment 366: Motor for width-of-face modification 370,372: Reference mark

---

[Translation done.]

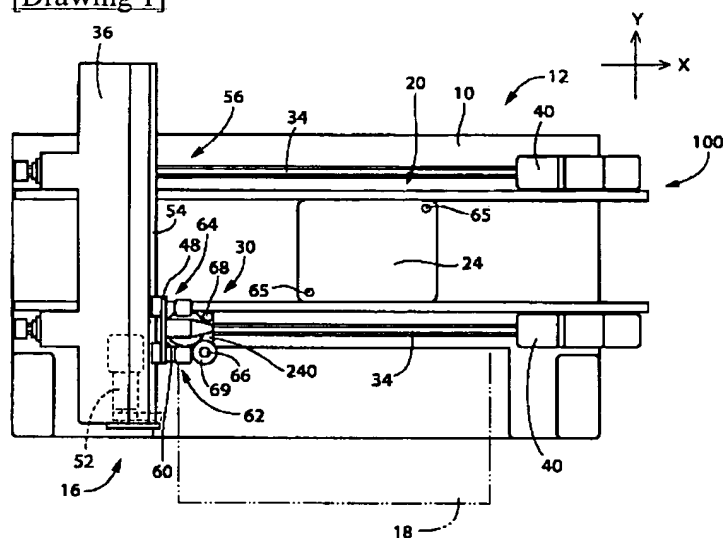
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

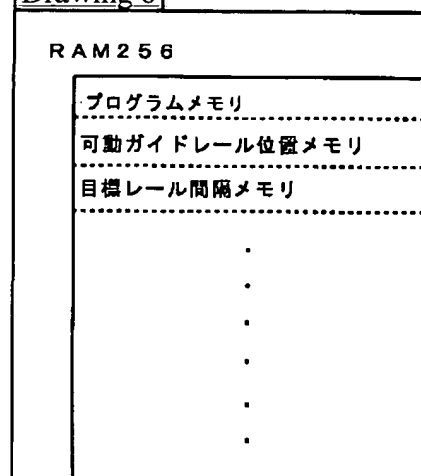
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

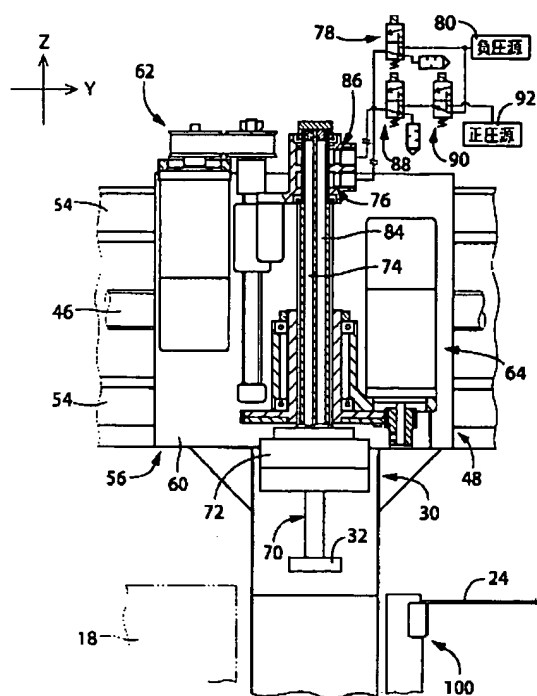
[Drawing 1]



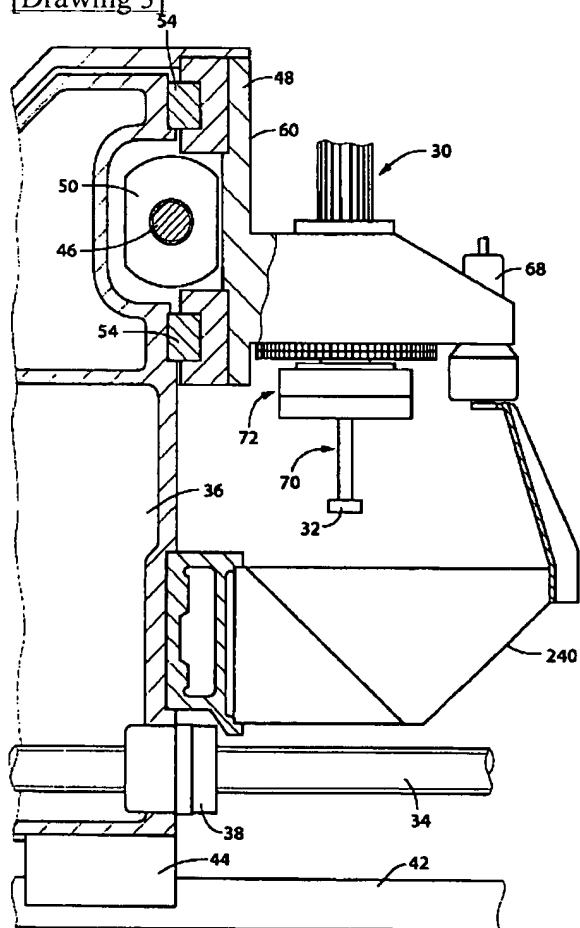
[Drawing 8]



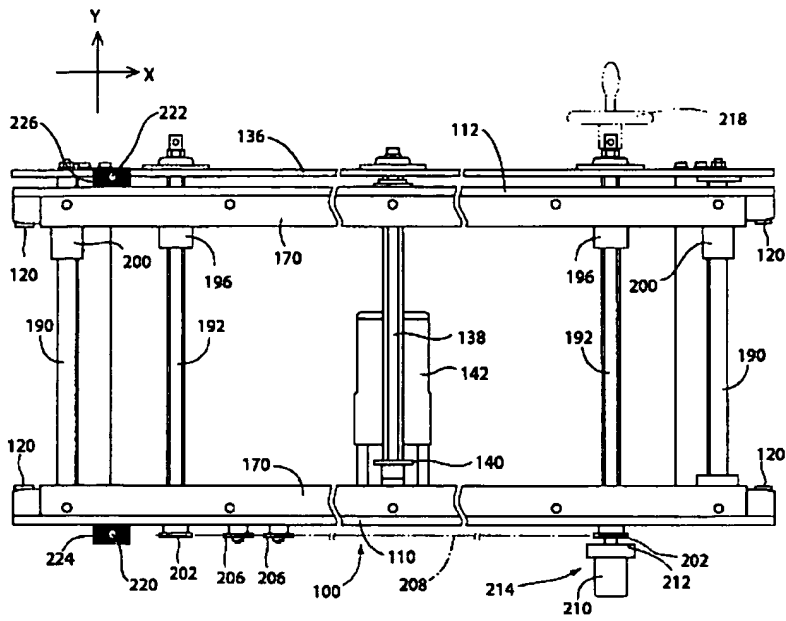
[Drawing 2]



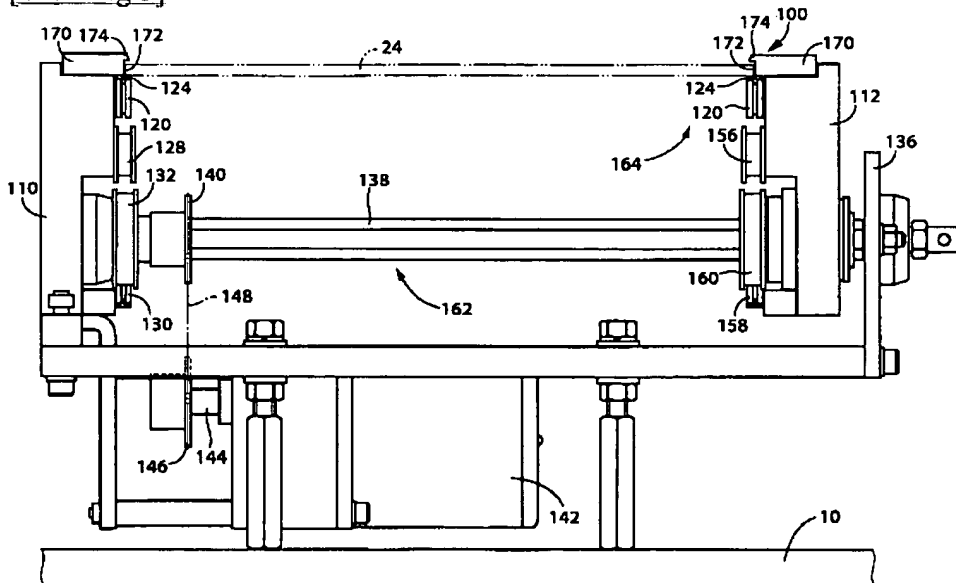
[Drawing 3]



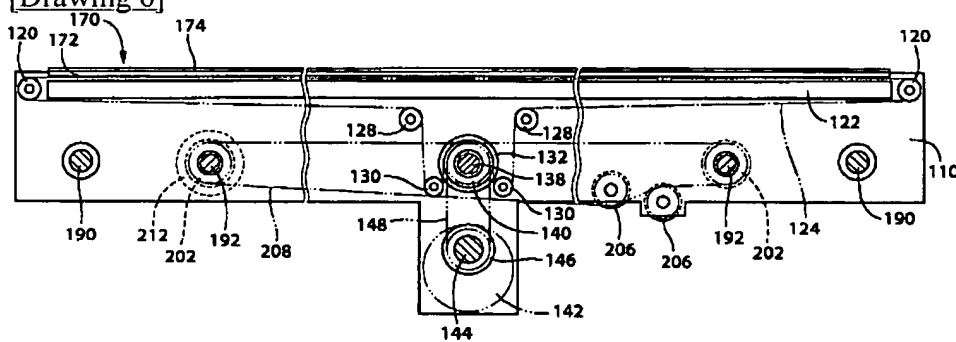
[Drawing 4]



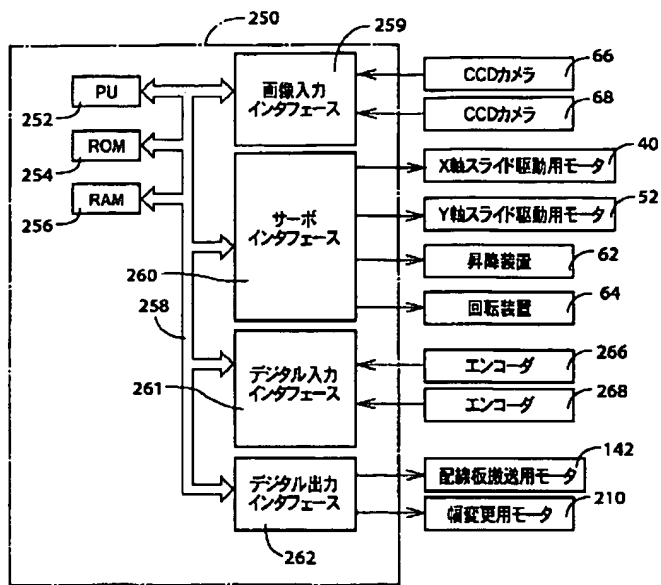
[Drawing 5]



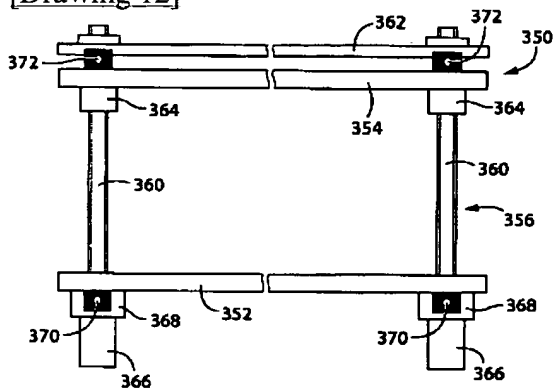
[Drawing 6]



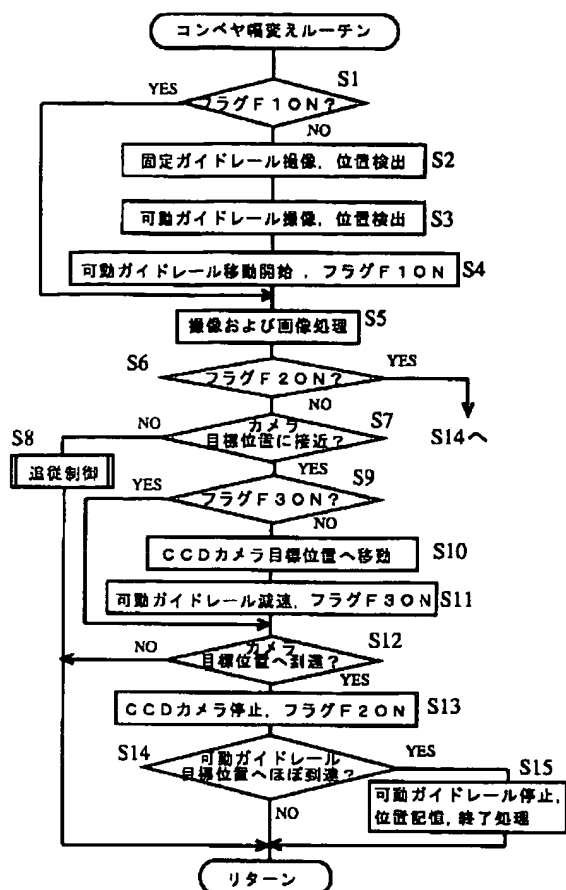
[Drawing 7]



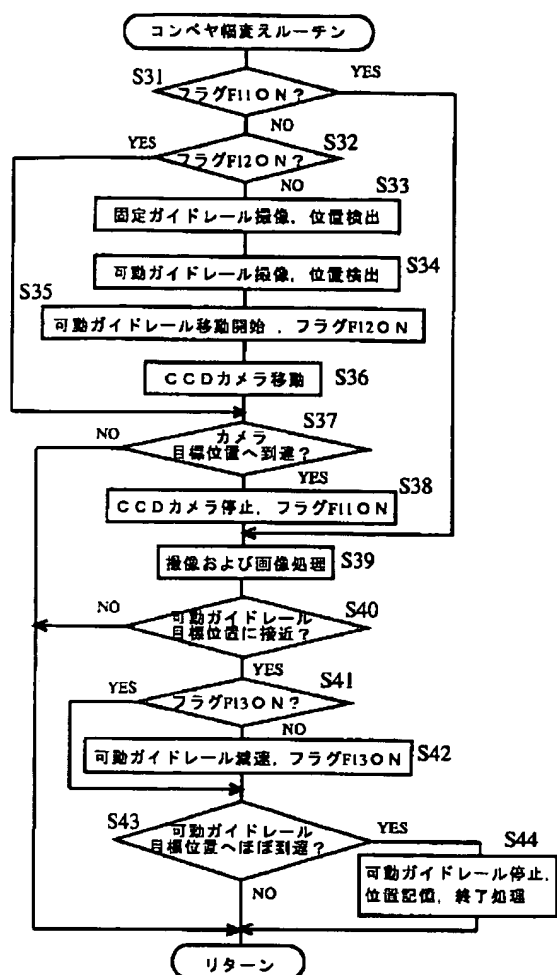
[Drawing 12]



[Drawing 9]

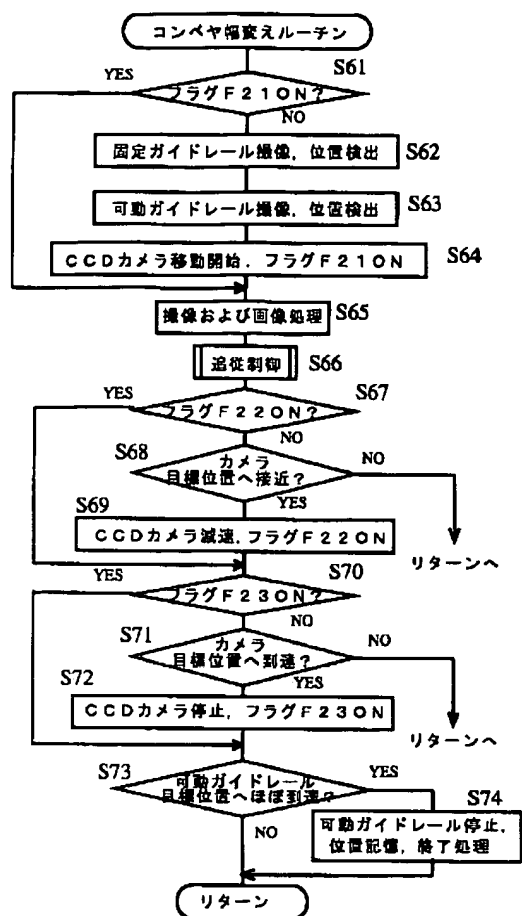


[Drawing 10]



[Drawing 11]





[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-173214

(P2002-173214A)

(43) 公開日 平成14年6月21日(2002.6.21)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
B 6 5 G 21/14

識別記号

F I  
B 6 5 G 21/14

データベース(参考)  
E 3 F 0 2 5

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2000-374934(P2000-374934)

(22) 出願日 平成12年12月8日(2000.12.8)

(71) 出願人 000237271

富士機械製造株式会社

愛知県知立市山町茶碓山19番地

(72) 発明者 河田 東輔

愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機械  
製造株式会社内

(74) 代理人 100079669

弁理士 神戸 典和

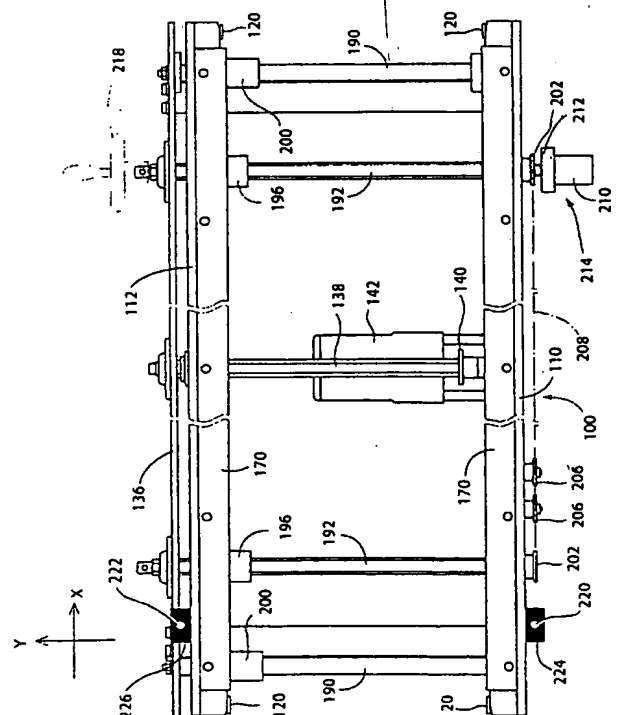
Fターム(参考) 3F025 AD05

(54) 【発明の名称】 基材コンベヤの幅変え方法および幅変え可能な基材コンベヤ

(57) 【要約】

【課題】 コンベヤ幅の正確な変更と安価な変更との少なくとも一方が可能な基材コンベヤ幅変え方法および基材コンベヤを提供する。

【解決手段】 固定ガイドレール110、可動ガイドレール112に案内させつつプリント配線板24を送り装置164により搬送する。ガイドレール110、112にそれぞれ基準マーク220、222を設け、コンベヤ幅変更時には、可動ガイドレール112を間隔変更装置214により移動させ、プリント配線板24の基準マークを撮像するCCDカメラに基準マーク222を撮像させつつ追従させ、目標位置に接近した状態でCCDカメラを目標位置へ移動させて基準マーク222を撮像させ、可動ガイドレール112の目標位置への到達を検出し、停止させる。CCDカメラを始めから可動ガイドレール112より先に目標位置に移動させておいてもよく、可動ガイドレール112にCCDカメラを追従させてもよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 1対のガイドレールと、

それらガイドレールに沿って回路基材を送る送り装置と、

その送り装置により送られる回路基材を前記1対のガイドレールの長手方向に案内する案内手段と、

前記1対のガイドレールの少なくとも一方を他方に接近、離間する方向に移動させて両ガイドレールの間隔を変更する間隔変更装置とを含む基材コンベヤの幅変える方法であって、

前記1対のガイドレールの前記少なくとも一方の一部を撮像装置に撮像させ、その撮像結果に基づいて前記間隔変更装置を制御することを特徴とする基材コンベヤの幅変え方法。

【請求項2】 前記1対のガイドレールの一方が位置固定の固定ガイドレールであり、他方が固定ガイドレールに接近、離間可能な可動ガイドレールであって、

前記撮像装置により前記可動ガイドレールの一部を撮像し、その撮像結果に基づいて可動ガイドレールの位置を検出する可動ガイドレール位置検出工程と、

その可動ガイドレール位置検出工程により検出された可動ガイドレールの位置と、前記固定ガイドレールの位置と、予め定められた目標レール間隔とに基づいて、両レールの実際の間隔が目標レール間隔に等しくなるように前記間隔変更装置を制御する制御工程とを含むことを特徴とする請求項1項に記載の基材コンベヤの幅変え方法。

【請求項3】 前記1対のガイドレールの一方が位置固定の固定ガイドレールであり、他方が固定ガイドレールに接近、離間可能な可動ガイドレールであって、

前記固定ガイドレールの位置に基づいて決まる位置へ前記撮像装置を移動させる工程と、

その撮像装置の位置と前記可動ガイドレールの前記一部の位置とが合致するように前記間隔変更装置を制御する制御工程とを含むことを特徴とする請求項1に記載の基材コンベヤの幅変え方法。

【請求項4】 前記1対のガイドレールの一方が位置固定の固定ガイドレールであり、他方が固定ガイドレールに接近、離間可能な可動ガイドレールであって、

前記間隔変更装置に前記可動ガイドレールを移動させるとともに、前記撮像装置を前記可動ガイドレールの前記一部に追従して移動させ、その可動ガイドレールの位置が、前記固定ガイドレールの位置に基づいて決まる位置になるように前記間隔変更装置を制御する制御工程とを含むことを特徴とする請求項1に記載の基材コンベヤの幅変え方法。

【請求項5】 前記撮像装置により固定ガイドレールの一部を撮像し、その撮像結果に基づいて固定ガイドレールの位置を検出する固定ガイドレール位置検出工程を含む請求項2ないし4のいずれかに記載の基材コンベヤの

幅変え方法。

【請求項6】 前回の幅変え時における前記可動ガイドレールの一部の位置を記憶手段に記憶させる工程と、記憶手段に記憶された前記一部の位置に基づいて前記撮像装置を位置決めする撮像装置位置決め工程とを含むことを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の基材コンベヤの幅変え方法。

【請求項7】 前記撮像装置として、当該基材コンベヤにより搬送された回路基板の位置を検出するために、その回路基板の少なくとも一部を撮像する撮像装置を利用することを特徴とする請求項1項ないし10のいずれかに記載の基材コンベヤの幅変え方法。

【請求項8】 1対のガイドレールと、

それらガイドレールに沿って回路基材を送る送り装置と、

その送り装置により送られる回路基材を前記1対のガイドレールの長手方向に案内する案内手段と、

前記1対のガイドレールの少なくとも一方を他方に接近、離間する方向に移動させて両ガイドレールの間隔を変更する間隔変更装置と、

前記1対のガイドレールのうちの前記少なくとも一方の予め定められた部分を撮像する撮像装置と、

その撮像装置を少なくとも、前記1対のガイドレールの少なくとも一方の他方への接近、離間方向に平行な方向に移動させる撮像装置移動装置と、

前記撮像装置により取得された画像のデータである画像データを処理する画像処理装置と、

その画像処理装置の処理結果に基づいて、前記間隔変更装置を制御する間隔変更装置制御装置とを含む幅変え可能な基材コンベヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基材コンベヤの幅変え方法および幅変え可能な基材コンベヤに関するものであり、特に、自動幅変えに関するものである。

【0002】

【従来の技術】基材コンベヤは、回路基材の一種であるプリント配線板に電気部品を装着する電気部品装着システム等、種々のシステムおよび装置に設けられ、回路基材を搬送する。そのため、基材コンベヤは、例えば、位置固定の固定ガイドレール、固定ガイドレールに接近、離間可能な可動ガイドレール、1対のエンドレスベルトおよびベルト駆動装置を備えたものとされる。1対のエンドレスベルトはそれぞれ、固定ガイドレールおよび可動ガイドレールにより案内され、回路基材は、1対のエンドレスベルトの直線部によって両縁部をそれぞれ支持され、エンドレスベルトがベルト駆動装置によって周回させられることにより、回路基材が1対のガイドレールによって側端縁を案内されつつ送られるのである。

【0003】基材コンベヤにおいては、回路基材の幅が

変われば、それに合わせて1対のガイドレールの間隔が変更されてコンベヤ幅が変えられる。コンベヤ幅は、従来、可動ガイドレールを間隔変更装置によって移動させることにより、自動で変更されるようにされており、駆動源として、例えば、サーボモータが使用されている。サーボモータは回転角度の精度の良い制御が可能な電動モータであり、可動ガイドレールを回路基材の幅に応じたレール間隔が得られる位置へ精度良く移動させることができる。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題、課題解決手段および効果】しかしながら、サーボモータは高価であり、装置コストが高くなることを避け得ない。また、サーボモータを用いても、幅変え精度が十分に得られないことがある。例えば、可動ガイドレールの長手方向に隔たった複数個所にそれぞれ送りねじを設け、それら送りねじを共通の1つのサーボモータによって回転させる場合、サーボモータ自体は回転角度が精度良く制御されても、その回転をチェーン、スプロケット等を含む回転伝達装置によって複数の送りねじにそれぞれ伝達する際、回転伝達装置のがたつき等により回転伝達精度が低下し、可動ガイドレールに十分な位置決め精度が得られないことがあるからである。

【0005】本発明は、以上の事情を背景とし、幅変えコストの増大と幅変え精度の低下との少なくとも一方の問題を解決することができる基材コンベヤの幅変え方法および幅変え可能な基材コンベヤを得ることを課題として成されたものであり、本発明によって、下記各態様の基材コンベヤの幅変え方法および幅変え可能な基材コンベヤが得られる。各態様は請求項と同様に、項に区分し、各項に番号を付し、必要に応じて他の項の番号を引用する形式で記載する。これは、あくまでも本発明の理解を容易にするためであり、本明細書に記載の技術的特徴およびそれらの組み合わせが以下の各項に記載のものに限定されると解釈されるべきではない。また、一つの項に複数の事項が記載されている場合、それら複数の事項を常に一緒に採用しなければならないわけではない。一部の事項のみを選択して採用することも可能なのである。

【0006】(1) 1対のガイドレールと、それらガイドレールに沿って回路基材を送る送り装置と、その送り装置により送られる回路基材を前記1対のガイドレールの長手方向に案内する案内手段と、前記1対のガイドレールの少なくとも一方を他方に接近、離間する方向に移動させて両ガイドレールの間隔を変更する間隔変更装置とを含む基材コンベヤの幅を変える方法であって、前記1対のガイドレールの前記少なくとも一方の一部を撮像装置に撮像させ、その撮像結果に基づいて前記間隔変更装置を制御する基材コンベヤの幅変え方法（請求項1）。上記送り装置は、例えば、1対のガイドレールの

長手方向に往復移動可能に設けられ、往動時に回路基材の一部と係合してその回路基材を移動させ、復動時には回路基材と係合しない往復動部材と、それを往復移動させる駆動装置とを含むものや、1対のガイドレールに案内され、直線部において回路基板の両縁部をそれぞれ支持する1対のエンドレスベルトと、それら1対のエンドレスベルトを周回させるベルト駆動装置とを含むものが採用可能である。また、上記案内手段は、例えば、上記ガイドレールの各々に設けられ、それぞれ回路基板の側端縁を案内する案内部や、上記エンドレスベルトに設けられ、回路基材の側端縁と係合してガイドレールの長手方向と直交する方向に位置決めしつつエンドレスベルトと共に移動する位置決め部や、ガイドレールとも送り装置とも別個に設けられた案内装置とすることが可能である。ガイドレールは、回路基材を案内する部材であったり、送り装置を案内する部材であったりすることとなる。なお、ガイドレールなる用語は、ガイドレール自体は勿論、ガイドレールに固定されてガイドレールと一体的に移動する部材も包含する広義の用語として使用し、かつ、ガイドレールの一部なる用語は、例えば、位置検出の目的で設けられた基準マークは勿論、回路基材の側端縁を案内するためのガイド部等、別の目的で設けられた特定の部分をも包含する広義の用語として使用する。1対のガイドレールは、一方を位置固定の固定ガイドレールとし、他方が固定ガイドレールに接近、離間可能な可動ガイドレールとしてもよく、あるいは両方を互いに接近、離間可能な可動ガイドレールとしてもよい。回路基材には、例えば、絶縁基板に設けられたプリント配線の全部に電気部品が搭載されていないプリント配線板、プリント配線の一部に電気部品が搭載されたプリント配線板、プリント配線に電気部品が搭載されるとともに、半田付け接合を終えて実装を完了したプリント回路板、少数の電気部品が装着される小形の回路板、チップ部品が容器により保護されたパッケージ電気部品の半田パンブが形成される基材がある。1対のガイドレールの少なくとも一方の一部を撮像すれば、例えば、撮像装置の位置および撮像装置におけるガイドレールの一部の像形成位置に基づいて、撮像されたガイドレールの位置を得ることができる。そのため、例えば、間隔変更装置を、速度は制御されるが、位置は制御されない電動モータを駆動源とする装置としても、撮像によりガイドレールが目標位置、すなわち搬送される回路基材の幅に応じたレール間隔が得られる位置へ到達したか否かがわかり、ガイドレールを目標位置において停止させ、1対のガイドレールの間隔を精度良く、かつ安価に変更することができる。あるいは、間隔変更装置を、サーボモータを駆動源とする装置とした場合、サーボモータにより駆動される送りねじ等の被駆動部材への回転伝達装置にがたつきがあっても、1対のガイドレールの間隔を十分に精度良く変更することができる。撮像によりガイドレールの位置

10

20

30

40

50

が得られれば、がたつきによる位置ずれの量および方向がわかり、位置ずれがなくなるようにサーボモータを制御し、ガイドレールを目標位置に正確に位置決めすることができるからである。このようにコンベヤ幅が回路基材の幅に応じて正確に変えられれば、例えば、基材コンベヤが、プリント配線板に電気部品を装着する電気部品装着システムに設けられてプリント配線板を搬送する場合、プリント配線板をずれの少ない姿勢で部品装着位置へ移動させることができ、プリント配線板に設定された部品装着個所のずれが少なく済み、部品保持具により電気部品をプリント配線板に装着する際に、部品保持具の位置の修正が少なく済み、電気部品のプリント配線板への装着精度を上げることができる。また、基材コンベヤに目的とする幅が得られているか否かを検出する検出装置が不要となる。

(2) 前記1対のガイドレール的一方が位置固定の固定ガイドレールであり、他方が固定ガイドレールに接近、離間可能な可動ガイドレールであって、前記撮像装置により前記可動ガイドレールの一部を撮像し、その撮像結果に基づいて可動ガイドレールの位置を検出する可動ガイドレール位置検出工程と、その可動ガイドレール位置検出工程により検出された可動ガイドレールの位置と、前記固定ガイドレールの位置と、予め定められた目標レール間隔とに基づいて、両レールの実際の間隔が目標レール間隔に等しくなるように前記間隔変更装置を制御する制御工程とを含む(1)項に記載の基材コンベヤの幅変え方法(請求項2)。固定ガイドレールの位置は、設計上の位置でもよく、検出により得られる位置でもよい。可動ガイドレールの目標位置は、固定ガイドレールの位置および目標レール間隔により得られるが、例えば、可動ガイドレールの目標位置そのものを指示するデータによって得られるようにしてもよい。可動ガイドレールを撮像すれば、撮像装置の位置および可動ガイドレールの一部の像の、撮像装置における像形成位置に基づいて可動ガイドレールの位置が得られ、この可動ガイドレールの位置と固定ガイドレールの位置および目標レール間隔とを用いて、例えば、(3)項ないし(5)項にそれぞれ記載の態様で間隔変更装置を制御することにより、コンベヤ幅を精度良く変えることができる。あるいは、可動ガイドレールの位置と固定ガイドレールの位置とから実レール間隔を演算して目標レール間隔と比較し、実レール間隔が目標レール間隔と等しくなった状態で可動ガイドレールの移動を停止させることにより、コンベヤ幅を変えるようにしてもよい。

(3) 前記1対のガイドレール的一方が位置固定の固定ガイドレールであり、他方が固定ガイドレールに接近、離間可能な可動ガイドレールであって、前記固定ガイドレールの位置に基づいて決まる位置へ前記撮像装置を移動させる工程と、その撮像装置の位置と前記可動ガイドレールの前記一部の位置とが合致するように前記間隔変

更装置を制御する制御工程とを含む(1)項に記載の基材コンベヤの幅変え方法(請求項3)。固定ガイドレールの位置に基づいて決まる位置は、可動ガイドレールが位置すべき位置であって、搬送する回路基材の幅に応じたレール間隔ないしコンベヤ幅が得られる位置であり、可動ガイドレールの目標位置である。撮像装置は目標位置において可動ガイドレールの移動に備えて待機させられる。撮像装置は目標位置に精度良く位置決めされる。そのため、目標位置において予め定められた状態で可動ガイドレールの一部が撮像されたとき、撮像装置の位置と可動ガイドレールの一部の位置とが合致させられたとし、可動ガイドレールの移動を停止させることにより、可動ガイドレールを目標位置に精度良く位置決めし、コンベヤ幅を正確に変えることができる。予め定められた状態とは、例えば、可動ガイドレールの一部の像が、撮像装置において予め設定された位置の一種である撮像面の中心に形成される状態であり、あるいは可動ガイドレールの一部の像が撮像面の中心からずれた位置に形成されるが、停止時には目標位置に到達することが予想される位置に像が形成された状態等、可動ガイドレールが目標位置に到達したとみなすことができる状態である。

(4) 前記1対のガイドレール的一方が位置固定の固定ガイドレールであり、他方が固定ガイドレールに接近、離間可能な可動ガイドレールであって、前記間隔変更装置に前記可動レールを移動させるとともに、前記撮像装置を前記可動ガイドレールの前記一部に追従して移動させ、その可動ガイドレールの位置が、前記固定ガイドレールの位置に基づいて決まる位置になるように前記間隔変更装置を制御する制御工程を含む(1)項に記載の基材コンベヤの幅変え方法(請求項4)。撮像装置は、撮像領域内に可動ガイドレールの一部が位置する状態で追従させられる。そのため、移動する可動ガイドレールの位置が撮像により常時検出され、追従する撮像装置の位置と、目標位置とに基づいて可動ガイドレールを目標位置において停止させることができる。例えば、発明の実施形態の項において説明するように、撮像装置に可動ガイドレールを追従させ、撮像装置が目標位置に接近した状態において撮像装置を可動ガイドレールより先に目標位置へ移動させ、撮像装置が目標位置において可動ガイドレールの一部を、予め定められた状態で撮像する状態となったとき、可動ガイドレールを停止させることにより、可動ガイドレールを目標位置に精度良く位置させることができる。あるいは、撮像装置を可動ガイドレールに追従させたままであっても、撮像装置と可動ガイドレールとの相対位置と、撮像装置と目標位置との相対位置とから、可動ガイドレールの目標位置への到達を推定することが可能であり、可動ガイドレールが目標位置に到達したと推定される状態でその移動を停止させ、可動ガイドレールを目標位置に位置させることもできる。

(5) 前記1対のガイドレール的一方が位置固定の固定

10

20

30

40

50

ガイドレールであり、他方が固定ガイドレールに接近、離間可能な可動ガイドレールであって、前記撮像装置を目標位置へ移動させつつ、前記可動ガイドレールの前記一部と撮像装置の撮像領域の予め定められた位置とのずれが可及的に小さくなるように前記間隔変更装置を制御する制御工程を含む(1)項に記載の基材コンベヤの幅変え方法。撮像装置を予め定められた加減速度パターンあるいは速度パターンで目標位置に向かって移動させ、その撮像装置に可動ガイドレールが追従するように間隔変更装置を制御するのである。撮像装置は、目標位置に到達した状態で停止させ、可動ガイドレールの目標位置への到達を捉えるようにしてもよく、あるいは撮像装置と可動ガイドレールとの相対位置と、撮像装置と目標位置との相対位置とから、可動ガイドレールの目標位置への到達を推定し、可動ガイドレールを目標位置において停止させるようにしてもよい。前者の場合、可動ガイドレールの一部の位置と、撮像装置の撮像領域の予め定められた位置とのずれが0になるように間隔変更装置が制御され、後者の場合、上記ずれが0にはならず、可動ガイドレールが撮像領域内に位置する状態を保って撮像装置に追従するように間隔変更装置が制御される。

(6) 前記撮像装置により固定ガイドレールの一部を撮像し、その撮像結果に基づいて固定ガイドレールの位置を検出する固定ガイドレール位置検出工程を含む(2)項ないし(5)項のいずれかに記載の基材コンベヤの幅変え方法(請求項5)。固定ガイドレールの位置の検出は、コンベヤ幅の変更毎に行ってもよく、予め設定された条件の成立時に行うようにしてもよい。予め設定された条件とは、例えば、回路基材への作業の開始から設定時間が経過したこと、予め設定された種類の回路基材について作業が行われること等である。固定ガイドレールは、例えば、製造誤差、組付誤差等により、設計上の位置にあるとは限らず、あるいは一旦、位置が取得されても、熱膨張等により位置が変わることがある。そのため、固定ガイドレールの位置を検出すれば、その位置が正確に得られ、コンベヤ幅をより正確に変更することができる。

(7) 前回の幅変え時における前記可動ガイドレールの一部の位置を記憶手段に記憶させる工程と、記憶手段に記憶された前記一部の位置に基づいて前記撮像装置を位置決めする撮像装置位置決め工程とを含む(1)項ないし(6)項のいずれかに記載の基材コンベヤの幅変え方法(請求項6)。本態様によれば、可動ガイドレールの位置を迅速に検出することができる。

(8) 前記可動ガイドレールの移動可能範囲に基づいて決まる範囲内で前記撮像装置を移動させ、可動ガイドレールの前記一部を探させる可動ガイドレール探索工程を含む(1)項ないし(7)項のいずれかに記載の基材コンベヤの幅変え方法。可動ガイドレールの移動可能範囲に基づいて決まる範囲は、移動可能範囲全部でもよく、一部

でもよく、移動可能範囲を含み、移動可能範囲より大きい範囲でもよい。撮像装置は、例えば、可動ガイドレールの移動可能範囲に基づいて決まる範囲の一端から他端に向かって設定距離ずつ移動させられては停止させられ、あるいは移動したままの状態で撮像を行う。設定距離は、例えば、撮像装置が1回で撮像し得る撮像範囲の、可動ガイドレールの移動方向に平行な方向における距離より短く設定される。可動ガイドレールの一部は、可動ガイドレールの移動可能範囲に基づいて決まる範囲のいずれかに位置するはずであり、移動可能範囲の探索により、可動ガイドレールの位置が取得される。それにより、例えば、可動ガイドレールの位置が全く不明な場合、あるいは(7)項に記載の幅変え方法におけるように、可動ガイドレールの一部の位置が記憶手段に記憶される場合でも、記憶後、例えば、可動ガイドレールがオペレータによって移動させられるとともに、その移動位置が記憶手段に記憶されない等、可動ガイドレールの記憶手段に記憶された位置と実際の位置とが不一致になることがあっても、可動ガイドレールの位置を取得することができる。

(9) 前記ガイドレールの一部が、そのガイドレールに設けられた基準マークである(1)項ないし(8)項のいずれかに記載の基材コンベヤの幅変え方法。基準マークは、種々の形状を有するものとされ、例えば、円形でもよく、三角形、正方形、長方形等の多角形でもよく、楕円形でもよく、十字形でもよい。また、線でもよい。基準マークは、種々の態様で形成される。例えば、印刷により設けられ、あるいはシールの貼付により設けられる。突起あるいは凹部を設けて基準マークを形成してもよい。基準マークは、撮像により得られる基準マークの像が、背景を形成する部材の像と、輝度、色相等、光学的特性を異にし、明瞭に区別して処理されるものとされる。

(10) 前記基準マークが、前記固定ガイドレールおよび可動ガイドレールの各々の長手方向に隔たった複数個所に複数対設けられ、それら複数対の基準マークに基づいて前記間隔変更装置を制御する(1)項ないし(9)項のいずれかに記載の基材コンベヤの幅変え方法。本態様によれば、固定ガイドレールおよび可動ガイドレールの長手方向に隔たった複数個所のそれぞれにおいてレール間隔が得られ、長手方向においてレール間隔をより正確に変更することができる。基準マークを複数対設ければ、駆動源が1つのみ設けられ、その駆動源の駆動により、可動ガイドレール全体移動させられ、全体の間隔が一斉に変更される場合であっても、複数個所においてレール間隔を取得し、例えば、それらの平均を求め、可動ガイドレールの間隔変更装置によって駆動される部分の間隔が平均間隔となるようにすれば、1対のガイドレールの長手方向においてレール間隔が目標レール間隔に対してずれていても、そのずれを長手方向において平均化する

ことができる。

(11) 前記間隔変更装置が、前記固定ガイドレールと前記可動ガイドレールとの長手方向に隔たった複数個所における間隔を独立に変更可能なものであり、その間隔変更装置の制御が前記複数対の基準マークの間隔がいずれも目標間隔になるように行うものである(10)項に記載の基材コンベヤの幅変え方法。本態様によれば、例えば、間隔変更装置の駆動源と被駆動部材との間にがたつきがあり、あるいは固定ガイドレールと可動ガイドレールとの平行に狂いがあっても、複数対の基準マークをそれぞれ撮像すれば、各部における実際のレール間隔が得られるとともに、目標レール間隔に対するずれが得られ、各部においてずれがなくなるように可動ガイドレールを移動させることにより、基材コンベヤ全体においてレール間隔をより正確に目標レール間隔に変更することができる。また、レール間隔が、長手方向に隔たった3個所以上において独立に変更されるようにすれば、固定ガイドレールおよび可動ガイドレールの一方が湾曲している場合、その湾曲を修正することができる。固定ガイドレールと可動ガイドレールとの間隔を、長手方向に隔

10

20

30

40

50

の装着時にその位置ずれを修正し、部品装着個所に精度良く装着することができる。本態様によれば、回路基材の少なくとも一部を撮像する撮像装置を利用してガイドレールを撮像することができる。回路基材の少なくとも一部を撮像する撮像装置は、電気部品（電子部品を含む）の装着等、回路基材に作業を施すために回路基材の位置を検出すべく、精度良く行うために精度良く移動させられ、撮像を行う。したがって、この撮像装置の利用によるガイドレールの一部の撮像により、コンベヤ幅の正確な変更を安価に行うことができる。

(13) 前記回路基板の少なくとも一部が、その回路基板に設けられた基準マークである(12)項に記載の基材コンベヤの幅変え方法。基準マークは、例えば、(9)項に記載のガイドレールに設けられる基準マークと同様に説明される。

(14) 1対のガイドレールと、それらガイドレールに沿って回路基材を送る送り装置と、その送り装置により送られる回路基材を前記1対のガイドレールの長手方向に案内する案内手段と、前記1対のガイドレールの少なくとも一方を他方に接近、離間する方向に移動させて両ガイドレールの間隔を変更する間隔変更装置と、前記1対のガイドレールのうちの前記少なくとも一方の予め定められた部分を撮像する撮像装置と、その撮像装置を少なくとも、前記1対のガイドレールの少なくとも一方の他方への接近、離間方向に平行な方向に移動させる撮像装置移動装置と、前記撮像装置により取得された画像のデータである画像データを処理する画像処理装置と、その画像処理装置の処理結果に基づいて、前記間隔変更装置を制御する間隔変更装置制御装置とを含む幅変え可能な基材コンベヤ（請求項8）。前記(2)項ないし(13)項のいずれかに記載の特徴は本項に記載の基材コンベヤにも適用可能である。本態様によれば、例えば、(1)項に記載の作用、効果が得られる。

(15) 1対のガイドレールの一方が位置固定の固定ガイドレール、他方が移動可能な可動ガイドレールであり、前記撮像装置が固定ガイドレールの予め定められた一部をも撮像する(14)項に記載の幅変え可能な基材コンベヤ。本態様によれば、例えば、(6)項に記載の作用、効果が得られる。

(16) 前記ガイドレールの予め定められた部分が、そのガイドレールに設けられた基準マークである(14)項または(15)項に記載の幅変え可能な基材コンベヤ。本態様の基準マークは、例えば、(9)項に記載の基準マークと同様に説明される。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1において10は、電気部品装着システム12のベースであり、システム本体を構成している。ベース10上には、電気部品装着装置16、電気部品供給装置18および配線板支持搬送装置2

0等が設けられており、電気部品（電子部品を含む）のプリント配線板への装着が行われる。配線板支持搬送装置20の一側には、電気部品供給装置18が位置を固定して設けられている。この電気部品供給装置18については、本発明と直接関連がないため、説明を省略する。

【0008】電気部品装着装置16を説明する。電気部品装着装置16は、図2に示す部品保持ヘッドないし保持装置たる部品装着ヘッド30が互いに直交するX軸方向およびY軸方向の成分を有する方向に直線移動して電気部品32を搬送し、回路基材の一種であるプリント板たるプリント配線板24の表面に装着するものとされている。本実施形態では、X軸方向およびY軸方向は、プリント配線板24の表面に平行なXY座標面において互いに直交する2方向である。後述するようにプリント配線板24は、本実施形態においては水平に支持され、その表面およびXY座標面は水平面であり、X軸、Y軸方向は水平方向である。

【0009】図1に示すように、ベース10の配線板支持搬送装置20のY軸方向における両側にはそれぞれ、送りねじ34がX軸方向に平行に設けられるとともに、X軸スライド36に設けられたナット38（図3には1個のみ図示されている）の各々に螺合されており、これら送りねじ34がそれぞれ、X軸スライド駆動用モータ40（図1参照）により同期して回転させられることにより、X軸スライド36がX軸方向に移動させられる。本実施形態において送りねじ34とナット38とは、鋼球を介して螺合され、ボールねじを構成している。本実施形態の電気部品装着システム12において用いられている他の送りねじおよびナットについても同様である。なお、ベース10上には、2つの送りねじ34の下側にそれぞれ案内部材たるガイドレール42（図3参照）が設けられており、X軸スライド36は被案内部材たるガイドブロック44においてガイドレール42に摺動可能に嵌合され、移動が案内される。

【0010】X軸スライド36上には、送りねじ46（図3参照）がY軸方向に平行に設けられるとともに、Y軸スライド48がナット50において螺合されている。この送りねじ46がY軸スライド駆動用モータ52（図1参照）によって回転させられることにより、Y軸スライド48は案内部材たる1対のガイドレール54に案内されてY軸方向に移動させられる。以上、ナット38、送りねじ34、X軸スライド36およびX軸スライド駆動用モータ40、およびナット50、送りねじ46、Y軸スライド48およびY軸スライド駆動用モータ52等がXYロボット56ないし移動装置を構成している。

【0011】Y軸スライド48の垂直な側面60には、図1および図2に示すように、部品装着ヘッド30が昇降可能かつ回転可能に取り付けられるとともに、部品装着ヘッド30を昇降させる昇降装置62、部品装着ヘッ

ド30を軸線まわりに回転させる回転装置64、プリント配線板24に設けられた基準マーク65（図1参照）等を撮像する撮像装置としてのCCDカメラ66（図1参照）および電気部品32を撮像する撮像装置としてのCCDカメラ68（図3参照）が設けられている。基準マーク65は、少なくとも1つ、本実施形態においては2つの基準マーク65がプリント配線板24の対角線上に隔たった2個所にそれぞれ設けられている。

【0012】CCDカメラ66は、本実施形態においては、図示は省略するが、レンズ系およびCCD（電荷結合素子）を有し、被写体の二次元像を一挙に取得する面撮像装置とされている。CCDは、一平面上に多数の微小な受光素子が配列されたものであり、各受光素子の受光状態に応じた電気信号を発生させる。これら多数の受光素子の配列により撮像面が形成されている。CCDカメラ66は、図3においては、CCDカメラ68と重複するため図示が省略されているが、本実施形態ではCCDカメラ68と同様の形状を有し、その軸線が垂直になり、かつ下向きの姿勢で設けられている。

【0013】CCDカメラ66は、部品装着ヘッド30と同様に、XYロボット56により、X軸、Y軸方向の少なくとも一方の成分を有する方向に移動させられ、プリント配線板24の表面に平行な任意の位置に移動させられる。本実施形態においては、XYロボット56が撮像装置移動装置たるカメラ移動装置を構成しているのである。なお、Y軸スライド48には、CCDカメラ66に対応して照明装置69（図1参照）が設けられており、撮像対象物およびその周辺を照明する。

【0014】部品装着ヘッド30は、本実施形態においては、図2に示すように、電気部品32を負圧により吸着する部品保持具たる吸着ノズル70と、その吸着ノズル70を着脱可能に保持するホルダ72とを有する。吸着ノズル70は、本実施形態においては、ホルダ72に負圧によって吸着保持される。そのため、ホルダ72は、図2に示すように、空気通路74、回転バルブ76、電磁方向切換弁78を経て負圧源80および大気に接続されており、電磁方向切換弁78の切換えにより、ホルダ72が負圧源80と大気とに択一的に連通させられて、吸着ノズル70を保持、開放する。

【0015】また、吸着ノズル70は、空気通路84、回転バルブ86、電磁方向切換弁88、90を経て負圧源80、正圧源92および大気に接続されている。電磁方向切換弁88、90の切換えにより、吸着ノズル70の吸着管が負圧源80、正圧源92および大気に択一的に連通させられ、負圧により電気部品32を吸着し、正圧の供給により電気部品32を開放する。

【0016】配線板支持搬送装置20を説明する。配線板支持搬送装置20は、図1に示すように、X軸方向（図1においては左右方向）に配設された基材コンベヤたる配線板コンベヤ100、配線板コンベヤ100の途



中に設けられたプリント配線板支持装置（図示省略）および配線板クランプ装置を有している。

【0017】配線板コンベヤ100を説明する。配線板コンベヤ100は、図4に示すように、1対のガイドレールたる固定ガイドレール110および可動ガイドレール112を備えている。固定ガイドレール110および可動ガイドレール112は、X軸方向に平行であって水平に設けられ、固定ガイドレール110はベース10に位置を固定して設けられ、可動ガイドレール112は、固定ガイドレール110に接近、離間可能であって、Y軸方向に移動可能に設けられている。

【0018】固定ガイドレール110および可動ガイドレール112の互いに対向する面にはそれぞれ、図4に示すように、長手方向の両端部にそれぞれ回転部材たる溝型プーリ120が回転可能に取り付けられるとともに、固定ガイドレール110、可動ガイドレール112のそれぞれ1対ずつの溝型プーリ120の間の部分には、図6に固定ガイドレール110について代表的に示すように、長手形状を成す案内部材たるベルトガイド122が固定されており、これら1対ずつの溝型プーリ120およびベルトガイド122にそれぞれ、巻掛部材たる無端のエンドレスベルト124が巻き掛けられ、エンドレスベルト124の移動を案内する。エンドレスベルト124の内周面には、幅方向の中央に突条が設けられ、溝型プーリ120の溝に長手方向に相対移動可能に嵌合されており、エンドレスベルト124が幅方向において位置決めされている。ベルトガイド124の上面にも、図示は省略するが、溝型プーリ120と同様に溝が形成され、エンドレスベルト124を幅方向において位置決めするようにされている。

【0019】固定ガイドレール110側のエンドレスベルト124は更に、図6に示すように、固定ガイドレール110に回転可能に取り付けられた複数の張力付与部材たるテンションプーリ128および複数の回転部材たる溝型プーリ130に巻き掛けられるとともに、被駆動回転部材たる被駆動プーリ132に巻き掛けられている。被駆動プーリ132は、図4および図5に示すように、固定ガイドレール110および支持部材136によって両端部を回転可能に支持された回転伝達軸たるスプライン軸138に固定されている。支持部材136は、本実施形態では、図4に示すように長手形状を成し、可動ガイドレール112の外側、すなわち固定ガイドレール110とは反対側に可動ガイドレール112と平行な姿勢で位置を固定して設けられている。スプライン軸138には、スプロケット140が固定されるとともに、駆動源の一種である電動モータたる配線板搬送用モータ142の出力軸144に固定の回転部材たるスプロケット146に巻掛部材たるチェーン148によって連結されている。

【0020】また、可動ガイドレール112側のエンド

レスベルト124は、図6に示すように、可動ガイドレール112に回転可能に取り付けられた複数の張力付与部材たるテンションプーリ156および複数の溝型プーリ158に巻き掛けられるとともに（図5には、テンションプーリ156および溝型プーリ158は1つのみ図示されている）、被駆動回転体たる被駆動プーリ160に巻き掛けられている。被駆動プーリ160は、可動ガイドレール112に回転可能かつ軸方向に移動不能に取り付けられるとともに、前記スプライン軸138にスプライン嵌合されている。スプライン軸138に、軸方向に相対移動可能かつ相対回転不能に嵌合されているのである。したがって、配線板搬送用モータ142が起動されれば、スプロケット146、140が回転させられるとともに、スプライン軸138が回転させられ、被駆動プーリ132、160が回転させられて1対のエンドレスベルト124が同期して周回させられる。

【0021】プリント配線板24は、その両縁部において1対のエンドレスベルト124の各直線部上に載せられ、エンドレスベルト124との間の摩擦によりエンドレスベルト124の移動に伴ってX軸方向に平行な方向に搬送される。水平に設けられた固定ガイドレール110、可動ガイドレール112に設けられた各エンドレスベルト124がプリント配線板24を水平な姿勢で支持し、固定ガイドレール110、可動ガイドレール112に沿って送るのである。本実施形態においては、これら配線板搬送用モータ142、チェーン148、スプロケット146、140、溝型プーリ120、130、158、被駆動プーリ132、160等によってベルト駆動装置162が構成され、1対のエンドレスベルト124と共に送り装置164を構成している。

【0022】固定ガイドレール110および可動ガイドレール112の上面にはそれぞれ、図4ないし図6に示すように、案内部材170が固定されており、固定後は固定ガイドレール110および可動ガイドレール112の案内部材として機能し、案内手段を構成する。案内部材170は板状を成し、固定ガイドレール110、可動ガイドレール112とほぼ同じ長さを有するとともに、垂直な案内面172を有し、それら1対の案内面172がプリント配線板24の幅方向の両側から、プリント配線板24の側端縁を案内し、プリント配線板24を固定ガイドレール110および可動ガイドレール112の長手方向に案内する。2つの案内部材170にはそれぞれ、押さえ部174が長手方向に沿って一体的に設けられており、送り時にプリント配線板24の浮き上がりを防止するとともに、電気部品装着時にプリント配線板24をクランプするようにされている。

【0023】上記固定ガイドレール110および支持部材136により、図4に示すように、複数本の案内部材たるガイドロッド190の両端部がそれぞれ、位置を固定して支持されるとともに、複数本の送りねじ192の

両端部がそれぞれ回転可能に支持されている。ガイドロッド 190 および送りねじ 192 は Y 軸方向に平行に設けられているのである。可動ガイドレール 112 は、それに固定のレールナット 196 において送りねじ 192 に螺合されるとともに、被案内部たるガイドブロック 200 においてガイドロッド 190 に軸方向に摺動可能に嵌合されている。複数の送りねじ 192 の固定ガイドレール 110 から外側へ、すなわち可動ガイドレール 112 とは反対側へ延び出させられた端部にはそれぞれ、回転体たるスプロケット 202 が相対回転不能に取り付けられている。

【0024】また、固定ガイドレール 110 の外側には、複数のテンションスプロケット 206 がスプロケット 202 の回転軸線と平行な軸線まわりに回転可能に設けられ、これらスプロケット 202、206 に無端の巻掛体たるチェーン 208 が巻き掛けられている。2 本の送りねじ 192 の一方には、駆動源たる幅変更用モータ 210 の回転が減速機 212 を介して伝達され、その送りねじ 192 が幅変更用モータ 210 によって直接駆動される。幅変更用モータ 210 の回転は、スプロケット 202 およびチェーン 208 によって他方の送りねじ 192 に伝達される。それにより 2 本の送りねじ 192 が同期して回転させられ、可動ガイドレール 112 が長手方向において一様に固定ガイドレール 110 に接近、離開させられて、両ガイドレール 110、112 の間隔が変更され、配線板コンベヤ 100 の幅が変更される。幅変更用モータ 210 は、交流モータの使用も可能であるが、本実施形態においては、直流モータが使用され、通電時間を短くすることにより速度が小さくなるように構成されている。本実施形態においては、スプロケット 202、チェーン 208 等が回転伝達装置を構成し、送りねじ 192、レールナット 196、幅変更用モータ 210 等と共に間隔変更装置 214 を構成している。

【0025】なお、本実施形態においては、オペレータはインテグレーション操作を行うことによって幅変更用モータ 210 を回転させ、可動ガイドレール 112 を移動させることができる。また、図 4 に二点鎖線で示すように、複数の送りねじ 192 の 1 つに操作部材たるハンドル 218 を係合させ、オペレータがハンドル 218 を操作し、送りねじ 192 を回転させることによって可動ガイドレール 112 を移動させ、配線板コンベヤ 100 の幅を変更することができる。

【0026】固定ガイドレール 110 および可動ガイドレール 112 にはそれぞれ、図 4 に示すように、基準マーク 220、222 が設けられている。本実施形態において基準マーク 220、222 はそれぞれ、固定ガイドレール 110、可動ガイドレール 112 とは別体に設けられ、固定ガイドレール 110、可動ガイドレール 112 に固定されており、固定後は固定ガイドレール 110、可動ガイドレール 112 の一部として機能する。

【0027】固定ガイドレール 110、可動ガイドレール 112 のそれぞれ配線板搬送方向において一方の端部側、例えばプリント配線板 24 の搬入側の端部には、マーク形成部材 224、226 が固定されるとともに、マーク形成部材 224、226 の各上面にそれぞれ基準マーク 220、222 が設けられている。本実施形態において基準マーク 220、222 は円形を成し、背景、すなわちマーク形成部材 224、226 の上面の基準マーク 220、222 以外の部分と明確に区別し得る光学的特性を有するように設けられている。例えば、基準マーク 220、222 は、背景と異なるコントラストを有する輝度あるいは色彩とされ、本実施形態では、基準マーク 220、222 が白色、背景が黒色とされている。逆でもよい。基準マーク 220、222 は、本実施形態では印刷によって設けられている。シールを貼って基準マークを設けてもよい。また、本実施形態では、マーク形成部材 224、226 の各上面は、電気部品装着時におけるプリント配線板 24 の表面とほぼ同じ高さの位置に設けられている。さらに、基準マーク 220、222 は、X 軸方向においては同じ位置に設けられている。基準マーク 220、222 を X 軸方向において同じ位置に設けることは不可欠ではなく、X 軸方向において互いに異なる位置に設けてもよい。

【0028】X 軸スライド 36 にはまた、図 1 および図 3 に示すように、Y 軸スライド 48 より下側であって、Y 軸方向において電気部品供給装置 18 とプリント配線板支持搬送装置 20 との間の位置にプリズム 240 が設けられており、前記 CCD カメラ 68 と共に、電気部品 32 を撮像する撮像システムを構成している。この撮像システムは、本実施形態においては、特許第 2824378 号公報に記載の撮像システムと同様に構成されており、詳細な説明を省略する。この撮像システムによれば、CCD カメラ 68 が部品装着ヘッド 30 と共に Y 軸スライド 48 上に設けられ、部品装着ヘッド 30 と一体的に移動するとともに、部品装着ヘッド 30 が電気部品供給装置 18 から電気部品 32 を取り出した後、プリント配線板 24 へ移動する途中で必ずプリズム 240 上を通過するため、部品装着ヘッド 30 の移動を止めることなく、電気部品 32 を撮像することができ、かつプリント配線板 24 への移動経路を最短経路に設定することができる。なお、電気部品 32 の撮像時における照明は、例えば、吸着ノズル 70 内に設けられた図示しない発光体により為され、電気部品 32 を背後から照明し、電気部品 32 の投影像が得られる。発光体が照明装置を構成している。また、図示は省略するが、プリズム 240 の上側と下側とにそれぞれフロントライトを設けることにより、電気部品 32 の正面像が得られる。

【0029】本電気部品装着システム 12 は、図 7 に示す制御装置 250 により制御される。制御装置 250 は、PU 252、ROM 254、RAM 256 およびそ

れらを接続するバス258を有するコンピュータを主体とするものである。バス258には、画像入力インタフェース259が接続され、前記CCDカメラ66、68が接続されている。なお、図示は省略するが、制御装置250によりCCDカメラ66、68の制御も行われる。バス258にはまた、サーボインタフェース260が接続され、X軸スライド駆動用モータ40等の各種アクチュエータが接続されている。これらX軸スライド駆動用モータ40等は、駆動源たる電動モータの一種であり、本実施形態ではサーボモータとされているが、回転角度を制御可能なモータであれば採用可能であり、ステップモータ等を用いることもできる。

【0030】バス258にはまた、デジタル入力インタフェース261が接続され、エンコーダ266、268、270が接続されている。エンコーダ266ないし270は回転検出装置であり、それぞれ、X軸スライド駆動用モータ40、Y軸スライド駆動用モータ52の回転角度を検出する。バス258にはさらに、デジタル出力インタフェース262が接続され、配線板搬送用モータ142および幅変更用モータ210が接続されている。なお、図示は省略するが、モータ40等は、駆動回路を介して制御され、CCDカメラ66等は制御回路を介して制御される。これら駆動回路および制御回路が前記コンピュータと共同して制御装置250を構成している。

【0031】RAM256には、図8に示すように、プログラムメモリ等がワーキングメモリと共に設けられている。プログラムメモリには、図示しないメインルーチン、図9にフローチャートで表すコンベヤ幅変えルーチン等、種々のプログラムが記憶されている。

【0032】RAM256に設けられた可動ガイドレール位置メモリには、可動ガイドレール112の固定ガイドレール110に対する接近、離間方向、すなわち幅変更方向であってY軸方向における位置が記憶される。前述のように、オペレータが幅変更用モータ210をインテュ操作し、可動ガイドレール112を移動させる場合、インテュ操作の回数および1回のインテュ操作による幅変更用モータ210の回転角度に基づいて得られる幅変更用モータ210の総回転角度および幅変更用モータ210の回転方向から可動ガイドレール112の位置が得られ、可動ガイドレール位置メモリの内容が可動ガイドレール112の位置に合わせて更新される。そのため、可動ガイドレール位置メモリの内容と、可動ガイドレール112の実際の位置とが一致する。それに対し、オペレータが送りねじ192をハンドル182によって回転させ、コンベヤ幅を変更する場合には、可動ガイドレール112の位置は得られず、可動ガイドレール位置メモリに記憶された位置と実際の位置とが異なることとなる。

【0033】以上のように構成された電気部品装着シス

テム12において、プリント配線板24への電気部品32の装着時には、配線板コンベヤ100によってプリント配線板24が搬入され、図示しない停止装置により電気部品装着位置において停止させられる。そして、プリント配線板24は、電気部品装着位置に設けられた配線板支持装置（図示省略）によって下方から支持されるとともに、1対のエンドレスベルト124から持ち上げられ、配線板支持装置に設けられた支持部により、搬送方向に平行な両縁部が案内部材170の押さえ部174に押し付けられ、クランプされる。これら支持部および押さえ部174が配線板クランプ装置を構成している。

【0034】その状態でCCDカメラ66がXYロボット56によって移動させられ、プリント配線板24に設けられた2つの基準マーク65をそれぞれ撮像し、その撮像データが画像処理されてプリント配線板24の位置が検出されるとともに、多数の部品装着個所の各X軸方向、Y軸方向の位置誤差が求められる。その後、部品装着ヘッド30がXYロボット56により移動させられ、電気部品供給装置18から電気部品32を取り出し、プリント配線板24へ移動する途中で電気部品32がCCDカメラ68により撮像される。その撮像データに基づいて吸着ノズル70による電気部品32の保持位置誤差（中心位置誤差および回転位置誤差を含む）が検出され、修正されてプリント配線板24に装着される。この際、先に求められた部品装着個所の位置誤差も併せて修正される。

【0035】プリント配線板24の種類が変わり、プリント配線板24の幅、すなわち搬送方向に直角な方向の寸法が変われば、それに合わせて固定ガイドレール110と可動ガイドレール112との間隔が変更され、配線板コンベヤ100の幅が変えられる。本実施形態における配線板コンベヤ100の幅変えを概略的に説明する。配線板コンベヤ100の幅変え時には、まず、固定ガイドレール110および可動ガイドレール112にそれぞれ設けられた基準マーク220、222がCCDカメラ66によって撮像される。そして、撮像により得られた基準マーク220、222の各像データが画像処理され、固定ガイドレール110、可動ガイドレール112の各位置が検出される。CCDカメラ66は、サーボモータであるX軸スライド駆動用モータ40およびY軸スライド駆動用モータ52を駆動源とするXYロボット56により移動させられるため、目的とする位置へ精度良く移動させられ、停止させられるとともに、エンコーダ266、268の検出信号に基づいてCCDカメラ66の位置が正確に取得される。したがって、CCDカメラ66が固定ガイドレール110、可動ガイドレール112の各基準マーク220、222を撮像すれば、撮像面内における基準マーク220、222の像形成位置およびCCDカメラ66の位置から、固定ガイドレール110、可動ガイドレール112の位置が正確に得られる。

【0036】位置検出後、固定ガイドレール110の位置と、目標レール間隔とに基づいて可動ガイドレール112を移動させるべき位置である目標位置が求められ、可動ガイドレール112が間隔変更装置214によって目標位置に向かって移動させられる。CCDカメラ66は、可動ガイドレール112に追従して移動させられる。

【0037】CCDカメラ66の移動位置は、本実施形態においては、その軸線について設定され、可動ガイドレール112の移動位置は基準マーク222について設定されている。CCDカメラ66の光軸はCCDカメラ66の軸線上にあり、基準マーク222の像が、可動ガイドレール112の移動方向において撮像面の撮像中心に形成される状態では、CCDカメラ66の位置と可動ガイドレール112の位置とが一致することとなる。したがって、CCDカメラ66を可動ガイドレール112に追従させる際には、基準マーク222の像が撮像中心に形成されるようにCCDカメラ66が移動させられる。

【0038】可動ガイドレール112が目標位置に接近すれば、可動ガイドレール112の移動速度が減速させられるとともに、CCDカメラ66が可動ガイドレール112より高速で移動させられ、可動ガイドレール112より先に目標位置へ到達させられ、停止させられる。CCDカメラ66は、目標位置に位置する状態で撮像を行い、基準マーク222の像が撮像中心に形成される状態になれば、可動ガイドレール112が目標位置に到達したとして移動を停止させる。可動ガイドレール112を移動させる間隔変更装置214の駆動源である幅変更用モータ210は、速度は制御されるが位置は制御されないモータであるが、CCDカメラ66によって基準マーク222を撮像することにより可動ガイドレール112の位置が得られ、その停止位置を精度良く制御することができるのである。

【0039】フローチャートに基づいて説明する。図9に示すコンベヤ幅変えルーチンのステップ1（以下、S1と記載する。他のステップについても同様とする。）においては、フラグF1がONにセットされているか否かが判定される。フラグF1は、図示は省略するがRAM256に設けられており、ONにセットされることにより、固定ガイドレール110、可動ガイドレール112の位置が検出され、可動ガイドレール112が移動を開始したことを記憶する。

【0040】フラグF1はメインルーチンの初期設定等においてOFFにリセットされており、S1の判定はNOになってS2が実行され、固定ガイドレール110の位置が検出される。固定ガイドレール110の位置は、CCDカメラ66により基準マーク220を撮像し、その中心位置を取得することにより検出される。基準マーク220の撮像面における像形成位置と、CCDカメラ

66の位置とから基準マーク220の位置が検出され、固定ガイドレール110の位置が検出されるのである。

【0041】固定ガイドレール110は位置を固定して設けられており、その設計上の位置に基づいてCCDカメラ66が移動させられて基準マーク220を撮像する。そして、基準マーク220の撮像データが画像処理され、固定ガイドレール110の位置が得られる。画像処理は、例えば、特開平8-180191号公報に記載されているように、パターンマッチングの手法により行われる。固定ガイドレール110は、位置を固定して設けられており、設計上、決まった位置にあるはずであるが、例えば、製造誤差等によって設計上の位置とは異なる位置に位置することがあるため、正確な位置を検出するのである。固定ガイドレール110の位置は、X軸、Y軸の各方向について得られるが、固定ガイドレール110の位置が、その長手方向であって、配線板搬送方向であるX軸方向においてずれていることがあっても、コンベヤ幅の変更は、配線板搬送方向とは直角な方向において行われるため、殆ど支障はない。ここで検出が必要であるのは、固定ガイドレール110のコンベヤ幅方向（Y軸方向）の位置なのであり、X軸、Y軸両方向の位置を検出してもよく、Y軸方向の位置のみを検出してもよい。この固定ガイドレール110の位置を検出する工程が固定ガイドレール位置検出工程である。

【0042】次いでS3が実行され、可動ガイドレール112の配線板コンベヤ100の位置が検出される。可動ガイドレール112の位置は、基準マーク222を撮像し、その中心位置を取得することにより検出される。可動ガイドレール112のX軸、Y軸両方向の位置を取得してもよく、Y軸方向の位置のみを取得してもよい。可動ガイドレール112の位置は、先の幅変え時に可動ガイドレール位置メモリに記憶されており、その位置に基づいてCCDカメラ66が移動させられて撮像を行う。なお、電子部品装着システムへの電源投入時には、可動ガイドレール位置メモリには初期値、例えば、1番最初に電気部品32が装着されるプリント配線板24を搬送するための可動ガイドレール112の位置、あるいは予め設定された可動ガイドレール112の位置が記憶される。先の幅変え後、オペレータがハンドル218を操作して可動ガイドレール112を移動させることがなく、可動ガイドレール112が可動ガイドレール位置メモリに記憶された位置にあれば、その位置に基づく移動によってCCDカメラ66は基準マーク222を撮像することができ、可動ガイドレール112の位置が変わっていないことを確認することができる。

【0043】それに対し、先の幅変え後、オペレータがハンドル218を操作し、可動ガイドレール112を移動させたのであれば、可動ガイドレール112の実際の位置と可動ガイドレール位置メモリに記憶された位置とは異なることとなる。この際、可動ガイドレール112

の移動距離が短く、基準マーク 222 が CCD カメラ 66 の撮像領域から外れていなければ撮像され、1 回の撮像により可動ガイドレール 112 の位置が得られるが、移動距離が大きく、基準マーク 222 が撮像領域から外れれば、基準マーク 222 は撮像されず、可動ガイドレール 112 の位置は得られない。

【0044】この場合、CCD カメラ 66 は、Y 軸方向に移動させられ、可動ガイドレール 112 の移動可能範囲に基づいて決まる範囲内で移動させられて基準マーク 222 を探す。本実施形態では、可動ガイドレール 112 の移動可能範囲を含み、移動可能範囲よりやや大きい範囲である探査範囲内で CCD カメラ 66 が移動させられる。可動ガイドレール 112 は Y 軸方向のみに移動し、移動可能範囲および探査範囲は Y 軸方向に延びる範囲である。

【0045】例えば、CCD カメラ 66 は、可動ガイドレール 112 の探査範囲の一方の端へ移動させられ、他方の端に向かって一定距離ずつ移動させられては停止させられ、撮像を行う。この距離は、例えば、可動ガイドレール移動方向において、CCD カメラ 66 の 1 回の撮像により撮像可能な距離よりやや短い距離とされている。そして、基準マーク 222 が撮像されれば、その際の CCD カメラ 66 の位置と、撮像面内に形成された基準マーク 222 の像の位置とに基づいて可動ガイドレール 112 の位置が検出される。このように可動ガイドレール位置メモリに記憶されたデータに基づいて CCD カメラ 66 を位置決めする肯定が撮像装置位置決め工程であり、可動ガイドレール 112 の位置を検出する工程が可動ガイドレール位置検出工程であり、可動ガイドレール 112 の基準マーク 222 を探させる工程が可動ガイドレール探査工程である。

【0046】可動ガイドレール 112 の位置が検出されたならば、S4 が実行され、幅変更用モータ 210 の起動指令が出力されてモータ 210 が起動され、可動ガイドレール 112 が間隔変更装置 214 により目標位置に向かって移動を開始させられるとともに、フラグ F1 が ON にセットされる。この際、可動ガイドレール 112 は予め設定された速度で移動させられる。目標位置は、可動ガイドレール 112 の Y 軸方向（配線板コンベヤ 100 の幅方向）の位置であり、固定ガイドレール 110 の位置と、目標レール間隔とに基づいて設定され、固定ガイドレール 110、可動ガイドレール 112 のそれぞれ、プリント配線板 24 の側端縁を案内する案内面 172 間の距離が、プリント配線板 24 の送りは許容するが、プリント配線板 24 の表面に平行な一平面内においてその送り方向と交差する方向の挙動は阻止し、プリント配線板 24 の移動を案内する距離となる位置である。目標レール間隔は、本実施形態では、固定ガイドレール 110、可動ガイドレール 112 の各基準マーク 220、222 間の距離で設定され、プリント配線板 24 の

種類と対応付けて目標レール間隔メモリに記憶されており、プリント配線板 24 の種類から読み出される。

【0047】次いで S5 が実行され、CCD カメラ 66 による撮像および画像処理が行われる。なお、コンベヤ幅変えルーチンにおいて S5 は毎回、実行されるが、CCD カメラ 66 による撮像および画像処理は、実際には、設定時間毎に行われ、基準マーク 222 の像が取り込まれて画像処理が行われる。

【0048】撮像後、S6 が実行され、フラグ F2 が ON にセットされているか否かの判定が行われる。フラグ F2 はセットにより、CCD カメラ 66 が目標位置に到達したことを記憶する。フラグ F2 はメインルーチンの初期設定等において OFF にリセットされており、S6 の判定は NO になって S7 が実行され、CCD カメラ 66 が目標位置へ接近したか否かの判定が行われる。この判定は、例えば、CCD カメラ 66 の位置と目標位置との可動ガイドレール移動方向における距離が設定値以下になったか否かにより行われる。CCD カメラ 66 の位置は、エンコーダ 266、268 の検出信号からわかる。S7 の判定は当初は NO であり、S8 が実行され、追従制御が行われる。

【0049】追従制御は、CCD カメラ 66 を可動ガイドレール 112 に追従して移動させる制御である。本実施形態では、CCD カメラ 66 の撮像面の撮像中心と基準マーク 222 の像の中心の位置とが一致する状態において、CCD カメラ 66 が可動ガイドレール 112 に対して遅れなく移動していることとなる。そのため、基準マーク 222 の像の中心の撮像中心に対するコンベヤ幅方向におけるずれが求められ、そのずれが 0 になるように CCD カメラ 66 が XY ロボット 56 によって移動させられるのである。定常状態では、CCD カメラ 66 は、可動ガイドレール 112 とほぼ同じ速度で移動させられ、可動ガイドレール 112 よりやや遅れて、可動ガイドレール 112 に追従して移動させられる。なお、CCD カメラ 66 は、可動ガイドレール 112 の移動開始時には、検出された可動ガイドレール 112 の位置に位置させられる。

【0050】フラグ F1 が ON にセットされているため、次に S1 が実行されるとき、その判定が YES になって S2～S4 がスキップされ、S5 ないし S8 が実行される。CCD カメラ 66 が目標位置に接近するまで、S1、S5～S8 が繰り返し実行され、接近すれば、S7 の判定が YES になって S9 が実行され、フラグ F3 が ON にセットされているか否かが判定される。フラグ F3 は ON にセットされることにより、CCD カメラ 66 が目標位置に接近したこと等が記憶される。フラグ F3 はメインルーチンの初期設定等において OFF にリセットされており、S9 の判定は NO になって S10 が実行され、CCD カメラ 66 が目標位置へ移動させられる。次いで、S11 が実行されて可動ガイドレール 11

2の移動速度の減速指令が発せられ、可動ガイドレール112が減速させられるとともに、フラグF3がONにセットされる。可動ガイドレール112は、目標位置にほぼ到達するまで、この減速させられた速度で移動させられる。CCDカメラ66は、可動ガイドレール112より高速で移動させられ、可動ガイドレール112より先に目標位置に到達するようにされる。

【0051】次いでS12が実行され、CCDカメラ66が目標位置へ到達したか否かの判定が行われるが、この判定は当初はNOであり、ルーチンの実行は終了する。CCDカメラ66はサーボモータであるモータ40、52を駆動源とするXYロボット56により移動させられ、位置制御および速度制御が可能であり、CCDカメラ66は目標位置に接近した状態から目標位置に到達するまで予め設定された速度パターンで移動させられ、目標位置に到達する際には減速させられている。CCDカメラ66が目標位置に到達するまでS1、S5～S7、S9、S12が繰り返し実行される。

【0052】CCDカメラ66が目標位置へ到達したならば、S12の判定がYESになってS13が実行され、CCDカメラ66が停止させられるとともに、フラグF2がONにセットされる。そして、S14が実行され、可動ガイドレール112がほぼ目標位置へ到達したか否か、すなわち可動ガイドレール112が、目標位置より設定距離、手前の位置に到達したか否かが判定される。設定距離は、幅変更用モータ210の停止指令が発せられた後、幅変更用モータ210が止まったときに可動ガイドレール112がちょうど目標位置に到達し、停止した状態となる位置である。可動ガイドレール112は、目標位置に接近した状態では減速させられているため、目標位置への到達前に、目標位置への到達を予測して停止指令を発し、可動ガイドレール112を目標位置に停止させることが可能である。したがって、本実施形態では、基準マーク222の像がCCDカメラ66の撮像面の、可動ガイドレール移動方向(Y軸方向)における撮像中心に形成される状態となったとき、可動ガイドレール112が目標位置に到達したとするのであるが、S14では、基準マーク222の像が撮像中心より、上記設定距離に対応する距離、手前に形成される状態となったか否かが判定される。

【0053】S14の判定は当初はNOであり、ルーチンの実行が終了する。可動ガイドレール112が目標位置より設定距離手前の位置に到達するまでの間、S1、S5、S6、S14が繰り返し実行される。可動ガイドレール112が目標位置より設定距離手前の位置に到達すれば、S14の判定がYESになってS15が実行され、可動ガイドレール112の停止指令が発せられるとともに、可動ガイドレール112の位置、すなわち目標位置が可動ガイドレール位置メモリに記憶される。また、フラグF1、F2、F3のリセット等の終了処理が

行われてルーチンの実行が終了し、次にコンベヤ幅の変更が行われるまで、コンベヤ幅変えルーチンは実行されない。このようにCCDカメラ66に可動ガイドレール112を追従して移動させ、間隔変更装置214に可動ガイドレール122を移動させるとともに、目標位置に位置させる工程が制御工程であり、そのうちCCDカメラ66に可動ガイドレール112を追従させる工程が追従工程であり、可動ガイドレール112を減速させる工程が減速工程である。

10 【0054】このように本実施形態では、幅変更用モータ210は位置制御が為されない電動モータであるが、プリント配線板24の基準マーク65を撮像するCCDカメラ66に可動ガイドレール112を追従させ、可動ガイドレール112を撮像させることにより可動ガイドレール112の位置を取得し、位置制御を行うことができる。したがって、可動ガイドレール112を位置制御が可能な電動モータを駆動源とする装置によって移動させるのに等しく、正確な幅変えが可能な基材コンベヤ100を安価に得ることができる。

20 【0055】以上の説明から明らかなように、本実施形態においては、制御装置250のCCDカメラ66の撮像により得られる画像データを処理する部分が画像処理装置を構成し、S11、S14、S15を実行する部分が間隔変更装置制御装置を構成し、S8を実行する部分が追従制御部を構成し、S11を実行する部分が減速制御部を構成している。

30 【0056】上記実施形態においては、CCDカメラ66が可動ガイドレール112に追従して移動させられ、可動ガイドレール112が目標位置へ移動させられるようにされていたが、CCDカメラ66が可動ガイドレール112の移動に先立って目標位置へ移動させられ、目標位置において可動ガイドレール112の到達に備えて待機し、可動ガイドレール112を目標位置において停止させるようにしてもよい。その実施形態を図10に基づいて説明する。

40 【0057】本実施形態において配線板コンベヤの幅変えは、図10にフローチャートで表すコンベヤ幅変えルーチンに基づいて行われる。コンベヤ幅変えルーチンのS31においてはフラグF11がONにセットされているか否かの判定が行われる。フラグF11は、ONにセットされることにより、CCDカメラ66が目標位置へ到達したことを記憶する。フラグF11は初期設定等においてリセットされており、S31の判定はNOになってS32が実行される。S32～S35は、前記S1～S4と同様に行われる。可動ガイドレール112が目標位置に向かって移動を開始させられるとともに、フラグF12がONにセットされた後、S36が実行され、CCDカメラ66が目標位置への移動を開始させられる。目標位置は、前記実施形態と同様に得られる。CCDカメラ66は、可動ガイドレール112より高速で移動さ

せられる。

【0058】次いでS37においてCCDカメラ66が目標位置へ到達したか否かの判定が行われる。この判定は当初はNOであり、ルーチンの実行は終了する。CCDカメラ66が目標位置へ到達するまで、S31、S32、S37が繰り返し実行される。CCDカメラ66が目標位置へ到達すれば、S37の判定はYESになってS38が実行され、CCDカメラ66が停止させられるとともに、フラグF11がONにセットされる。

【0059】次いでS39が実行され、CCDカメラ66による撮像および画像処理が行われる。CCDカメラ66は目標位置において撮像を行うのであり、続いてS40において可動ガイドレール112が目標位置に接近したか否かの判定が行われる。この判定は、例えば、可動ガイドレール112の基準マーク222がCCDカメラ66の撮像領域内に進入し、撮像されたか否かにより行われる。基準マーク222が撮像されなければ、可動ガイドレール112は目標位置に接近しておらず、S40の判定はNOになってルーチンの実行は終了する。可動ガイドレール112が目標位置へ接近したか否かの判定は、幅変更用モータ210の駆動時間に基づいて行うようにしてもよい。

【0060】可動ガイドレール112が目標位置へ接近するまで、S31、S39、S40が繰り返し実行される。可動ガイドレール112が目標位置へ接近すれば、基準マーク222が撮像され、S40の判定がYESになってS41が実行され、フラグF13がONにセットされているか否かが判定される。フラグF13はONにセットされることにより、可動ガイドレール112が目標位置に接近し、その移動速度が減速させられたことを記憶する。フラグF13は初期設定等においてOFFにリセットされており、S41の判定はNOになってS42が実行され、可動ガイドレール112の移動速度が減速されるとともに、フラグF13がONにセットされる。

【0061】次いでS43が実行され、可動ガイドレール112が目標位置へほぼ到達したか否かの判定が行われる。この判定は前記S14と同様に行われる。可動ガイドレール112が目標位置へほぼ到達するまでS31、S39、S40、S41、S43が実行され、目標位置へほぼ到達すれば、S43の判定がYESに成ってS44が前記S15と同様に実行され、可動ガイドレール112が基準マーク222の中心とCCDカメラ66の撮像中心とが一致する位置であって、目標位置において停止させられる。このようにCCDカメラ66を目標位置に位置させ、CCDカメラ66の位置と可動ガイドレール112の基準マーク222の位置とが合致するように間隔変更装置214を制御する工程が制御工程を構成している。また、コンピュータのS40、S42～S44を実行する部分が間隔変更装置制御装置を構成して

いる。

【0062】前記実施形態においては、CCDカメラ66が可動ガイドレール112に追従するようにされているが、可動ガイドレールが撮像装置に追従するようにしてもよい。その実施形態を図11に基づいて説明する。

【0063】幅変えは、図11に示すコンベヤ幅変えルーチンに従って行われる。コンベヤ幅変えルーチンのS61ないしS63は、前記実施形態のS1ないしS3と同様に実行される。固定ガイドレール110、可動ガイドレール112の各位置の検出後、S64が実行され、CCDカメラ66が目標位置に向かって移動を開始させられるとともに、フラグF21がONにセットされる。CCDカメラ66は、本実施形態では、予め設定された速度パターンで移動させられる。

【0064】次いでS65が実行され、CCDカメラ66による撮像および画像処理が行われた後、S66が実行され、追従制御が実行される。この追従制御は、可動ガイドレール112にCCDカメラ66を追従させる制御である。CCDカメラ66の移動開始により、撮像面の基準マーク222の像が形成される位置が変わり、基準マーク222の中心と撮像中心とのずれが0になるように可動ガイドレール112が移動させられる。可動ガイドレール112がCCDカメラ66より遅れていれば、その遅れ量に対応する分、幅変更用モータ210への供給電流が増大させられ、可動ガイドレール112がCCDカメラ66より先にあれば、その進み量に対応する分、幅変更用モータ210への供給電流が減少させられる。それにより、可動ガイドレール112は、CCDカメラ66の速度パターンとほぼ同じ速度パターンで移動させられる。

【0065】次いでS67が実行され、フラグF22がONにセットされているか否かの判定が行われる。フラグF22は、ONにセットされることによりCCDカメラ66が目標位置へ接近したことを記憶する。フラグF22は初期設定等においてリセットされており、S67の判定はNOになってS68が実行され、CCDカメラ66が目標位置に接近したか否かの判定が行われる。この判定はNOであり、ルーチンの実行は終了する。

【0066】CCDカメラ66が目標位置に接近するまでS61、S65～S68が繰り返し実行され、目標位置に接近すれば、S68の判定がYESになってS69が実行され、CCDカメラ66が減速させられるとともに、フラグF22がONにセットされる。

【0067】次いでS70が実行され、フラグF23がONにセットされているか否かが判定される。フラグF23は初期設定等においてリセットされており、S70の判定はNOになってS71が実行され、CCDカメラ66が目標位置へ到達したか否かが判定される。この判定はNOであり、ルーチンの実行は終了し、CCDカメラ66が目標位置へ到達するまで、S61、S65、S

66, S67, S70, S71が繰り返し実行される。CCDカメラ66の移動が減速されれば、追従制御により可動ガイドレール112も減速させられることとなる。

【0068】CCDカメラ66が目標位置へ到達すれば、S71の判定はYESに成ってS72が実行され、CCDカメラ66が停止させられるとともに、フラグF23がONにセットされる。次いでS73が実行され、可動ガイドレール112が目標位置へほぼ到達したか否かが判定される。この判定は前記S14と同様に実行される。S73の判定は当初はNOであり、ルーチンの実行は終了する。可動ガイドレール112が目標位置へほぼ到達すれば、S73の判定がYESになってS74が実行され、ルーチンの実行が終了する。このようにCCDカメラ66を目標位置へ移動させつつ、撮像中心と基準マークの中心とのずれが可及的に小さく、本実施形態では0になるように間隔変更装置214を制御する工程が制御工程を構成している。また、コンピュータのS66を実行する部分が追従制御部を構成し、S73, S74を実行する部分と共に間隔変更装置制御装置を構成している。

【0069】上記各実施形態において基準マークは1対、すなわち固定ガイドレールおよび可動ガイドレールの各々に1つずつ設けられていたが、複数対設けてもよい。また、固定ガイドレールと可動ガイドレールとの間隔は、それらガイドレールの長手方向において一体的に変更されるようにされていたが、長手方向に隔たった複数個所において独立に変更されるようにしてもよい。それらの実施形態を図12に基づいて説明する。

【0070】本実施形態において配線板コンベヤ350を構成する固定ガイドレール352と可動ガイドレール354との間隔を変更する間隔変更装置356は、図12に概略的に示すように、複数本、本実施形態においては2本の送りねじ360を備えている。これら送りねじ360はそれぞれ、固定ガイドレール352と支持部材362との各長手方向の両端部において回転可能に支持されるとともに、可動ガイドレール354に固定のレールナット364に螺合されている。2本の送りねじ360にはそれぞれ、固定ガイドレール352に固定の幅変更用モータ366の回転が減速機368を介して伝達され、送りねじ360が回転させられることにより、可動ガイドレール354が固定ガイドレール352に接近、離間させられる。2本の送りねじ360はそれぞれ、専用の幅変更用モータ366によって独立して回転させられるのであり、本実施形態において可動ガイドレール354は、長手方向に隔たった2個所における間隔が独立に変更させられる。なお、可動ガイドレール354の移動は、ガイドレールあるいはガイドロッド等を含む図示しない案内装置により案内される。また、送り装置等の図示は省略されている。

【0071】固定ガイドレール352および可動ガイドレール354にはそれぞれ、長手方向の両端部であって、2本の送りねじ360に対応する位置にそれぞれ、基準マーク370, 372が設けられている。基準マーク370, 372が2対設けられているのである。

【0072】配線板コンベヤ350の幅の変更は、例えば、図1ないし図9に示す実施形態におけると同様に行われ、CCDカメラ66を基準マーク372に追従させることにより行われるが、基準マーク370, 372が2対設けられているため、CCDカメラ66は、いずれか一方の対を成す基準マーク372に追従させられる。固定ガイドレール352, 可動ガイドレール354の位置の検出は、2対の基準マーク370, 372の全部を撮像することにより行われ、可動ガイドレール354の目標位置は、固定ガイドレール352について得られる2つの位置の各々と目標レール間隔とに基づいて、2つ設定されるが、追従制御は、可動ガイドレール354が一方の目標位置に位置するように行われる。

【0073】コンベヤ幅変更時には、2本の送りねじ360をそれぞれ駆動する電動モータ366は同期して作動させられ、可動ガイドレール354が長手方向において一斉に移動させられ、固定ガイドレール352に接近あるいは離間させられる。CCDカメラは2つの基準マーク372の一方に追従させられ、その基準マーク372と対を成す基準マーク370の位置と目標レール間隔とに基づいて設定された目標位置に接近すれば、目標位置へ先に移動させられ、一方の基準マーク372を撮像する。そして、可動ガイドレール354が目標位置へ移動させられ、停止させられた後、CCDカメラ66は、他方の基準マーク372と対を成す基準マーク370の位置および目標レール間隔に基づいて設定された目標位置へ移動させられて撮像を行う。そして、他方の基準マーク372の位置が撮像中心、すなわち目標位置から可動ガイドレール移動方向においてずれていれば、そのずれをなくすべく、他方の基準マーク372に対応して設けられた幅変更用モータ366が作動させられ、可動ガイドレール354の他方の端部が移動させられ、コンベヤ幅が目標レール間隔に精度良く変更される。

【0074】このように本実施形態においては、基準マークが2対設けられ、固定ガイドレール352, 可動ガイドレール354の長手方向に隔たった2個所において独立に間隔が変更されるため、配線板コンベヤ350全体の間隔が長手方向においてより正確に変更される。

【0075】間隔変更装置を、固定ガイドレールと可動ガイドレールとの長手方向に隔たった複数個所における間隔を複数個所において独立して変更可能とする場合、長手方向に隔たった3個所以上において間隔を独立に変更可能としてもよい。独立に変更可能な個所は、基材コンベヤの構成や周辺部材の構成、配置等に応じて設定されるが、例えば、3個所において間隔を独立に変更する



場合、例えば、固定ガイドレールと可動ガイドレールとの長手方向の両端部と中央との3個所において変更可能とすることが望ましい。例えば、それら3個所にそれぞれ送りねじを設け、間隔を独立に変更可能とするのである。この場合、基準マークも、3本の送りねじにそれぞれ対応する位置に設け、少なくとも3対設けることが望ましい。

【0076】また、固定ガイドレールと可動ガイドレールとの長手方向において独立に間隔変更可能な個所の数と、基準マークの対数とは異なってもよい。例えば、図1ないし図9に示す実施形態におけるように、1つの駆動源によって可動ガイドレールが長手方向の全体において一斉に移動させられる場合、基準マークを複数対設けてもよい。その場合、複数対の基準マークは、例えば、固定ガイドレールおよび可動ガイドレールの長手方向に間隔を隔てて設けられ、固定ガイドレールに設けられた複数の基準マークの平均の位置が固定ガイドレールの位置とされ、その固定ガイドレールの平均位置および目標レール間隔に基づいて目標位置が設定される。そして、可動ガイドレールに設けられた複数の基準マークのうちの1つを撮像装置が撮像し、可動ガイドレールを目標位置へ移動させる。移動後、可動ガイドレールに設けられた全部の基準マークを撮像し、目標位置に対するずれが設定範囲を超える基準マークがある場合には、そのずれを設定範囲内に収めるべく、可動ガイドレールを移動させてもよい。

【0077】さらに、上記各実施形態において、可動ガイドレール112、354は、CCDカメラ66が目標位置へ接近したならば、減速させられ、目標位置にほぼ到達するまで、その減速された速度で移動させられるようにされていたが、幅変更用モータへの通電時間を徐々に減少させ、可動ガイドレールが目標位置に接近するに従ってその移動速度を徐々に小さくして目標位置において停止させるようにしてもよい。通電時間は、直線的あるいは曲線的に減少させてもよく、段階的に減少させてもよい。さらに、幅変更用モータをブレーキ付きモータとし、可動ガイドレールを目標位置において早く、正確に停止させるようにしてもよい。

【0078】また、上記各実施形態において、可動ガイドレール112、354は、目標位置へ接近したならば、移動速度が減速されていたが、減速に限らず、例えば、一定距離ずつ間欠的に移動させるようにしてもよい。この間欠移動距離は、一定でもよく、目標位置に近づくほど、短くなるようにしてもよい。

【0079】また、CCDカメラをガイドレールに追従させる場合、可動ガイドレールの目標位置への接近に基づいてCCDカメラを目標位置へ移動させるようにしてもよい。可動ガイドレールの位置は、CCDカメラの位置および基準マーク222の撮像に基づいてわかるからである。

【0080】さらに、CCDカメラをガイドレールに追従させる場合、CCDカメラは、目標位置に接近したならば、可動ガイドレールより先に目標位置へ移動させられるようにされていたが、これは不可欠ではない。CCDカメラが可動ガイドレールに追従したまま移動するのである、CCDカメラの位置から可動ガイドレールの目標位置に対する位置がわかり、可動ガイドレールを目標位置において停止させることが可能であるからである。

【0081】また、幅変更用モータをオペレータがインテリジェント操作して可動ガイドレールを移動させる場合でも、可動ガイドレールの位置が取得されず、記憶されないのであれば、可動ガイドレールの位置の検出時には、オペレータがハンドル操作によって可動ガイドレールを移動させた場合と同様に、可動ガイドレールの移動可能範囲に基づいて決まる探索範囲でCCDカメラを移動させ、基準マークを探させればよい。

【0082】さらに、上記各実施形態において撮像装置は面撮像装置とされていたが、ラインセンサとしてもよい。ラインセンサは、一直線状に並べられた多数の撮像素子を有し、被写体と相対移動させつつ、繰り返し撮像を行うことによって二次元像が得られる。ラインセンサによって基準マークを撮像する場合、例えば、ラインセンサを移動装置により移動させつつ基準マークを撮像させて基準マークの像を取得し、その撮像結果に基づいて間隔変更装置を制御する。

【0083】また、上記各実施形態においては、ガイドレール110、112に設けられた基準マーク220、222の撮像に、プリント配線板24に設けられた基準マーク65を撮像する撮像装置であるCCDカメラ66が用いられていたが、このCCDカメラ66以外に、基準マーク220、222を撮像可能な撮像装置があれば、それを用いて撮像するようにしてもよい。

【0084】さらに、本発明は、基材搬入部、基材位置決め部および基材搬出部を備え、基材搬入部により搬入された回路基材を基材位置決め部が位置決めし、支持した状態で移動装置により回路基材の表面に平行な方向に移動させ、回路基材の所定の位置に、電気部品装着装置等の基材作業装置に所定の作業を行わせる基材コンベヤに適用し、本発明に係る方法を実施することができる。基材位置決め部は、回路基材を、その基材コンベヤによる搬送方向に平行な一方のみに移動させるものでもよく、搬送方向と、回路基材の表面に平行な方向において搬送方向と直交する方向との2方向の成分を有する方向に移動させるものとしてもよい。この基材コンベヤにおいては、基材搬入部、基材位置決め部および基材搬出部の各部に1対ずつのガイドレールが設けられ、幅変えは、例えば、基材搬入部、基材位置決め部および基材搬入部にそれぞれ間隔変更装置を設け、独立して行ってもよく、各部の可動ガイドレールを一体的に連結し、1つ

の間隔変更装置によって一斉に移動させ、幅を変更するようにしてもよい。間隔変更装置は、駆動源を1つ有するものでもよく、複数備え、ガイドレールの長手方向に隔たった複数個所において間隔が独立に変更される装置としてもよい。

【0085】また、移動させられるガイドレールを目標位置において停止させた後、そのガイドレールに設けられた基準マークを撮像装置により撮像し、正確に目標位置に位置するか否かを確認し、必要であれば修正するようにしてもよい。

【0086】さらに、電気部品装着装置以外の装置、例えばスクリーン印刷機、接着剤ディスペンサ等の高粘性流体塗布装置、クリーム状半田を加熱して溶かすリフロー炉、回路検査装置等において回路基材を搬送する基材コンベヤ等に本発明を適用し、本発明に係る方法を実施することができる。

【0087】以上、本発明のいくつかの実施形態を詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、本発明は、前記〔発明が解決しようとする課題、課題解決手段および効果〕の項に記載された態様を始めとして、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した形態で実施することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る基材コンベヤの幅変え方法が実施されるとともに、本発明の実施形態である配線板コンベヤを備えた電気部品装着システムを概略的に示す平面図である。

【図2】上記電気部品装着システムを構成する電気部品装着装置を示す側面図（一部断面）である。

【図3】上記電気部品装着装置を示す正面図（一部断面）である。

【図4】上記配線板コンベヤを示す平面図である。

【図5】上記配線板コンベヤを示す側面図である。

【図6】上記配線板コンベヤの固定ガイドレールを可動ガイドレール側から示す図である。

【図7】上記電気部品装着システムを制御する制御装置を概略的に示すブロック図である。

【図8】上記制御装置の主体を成すコンピュータのRAMの構成を概略的に示すブロック図である。

【図9】上記コンピュータのRAMに記憶されたコンベヤ幅変えルーチンを示すフローチャートである。

【図10】本発明の別の実施形態である配線板コンベヤを備えた電気部品装着システムの制御装置の主体を成すコンピュータのRAMに記憶されたコンベヤ幅変えルーチンを示すフローチャートである。

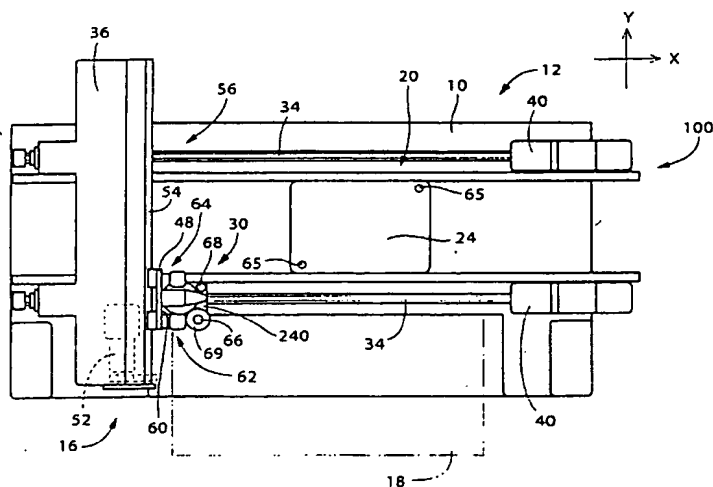
【図11】本発明の別の実施形態である配線板コンベヤを備えた電気部品装着システムの制御装置の主体を成すコンピュータのRAMに記憶されたコンベヤ幅変えルーチンを示すフローチャートである。

【図12】本発明の別の実施形態である配線板コンベヤを概略的に示す平面図である。

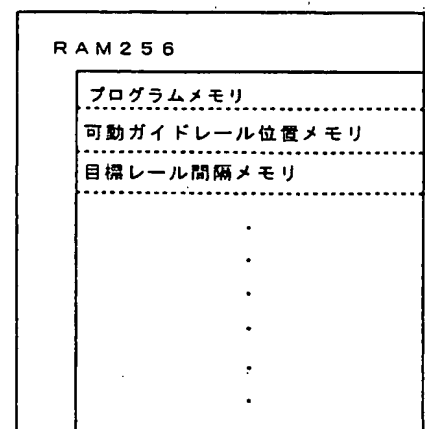
#### 【符号の説明】

12：電気部品装着システム 24：プリント配線板  
56：XYロボット 66：CCDカメラ 1  
00：配線板コンベヤ 110：固定ガイドレール  
112：可動ガイドレール 124：エンドレスベルト 142：配線板搬送用モータ 164：送り装置 170：案内部材 210：幅変更用モータ 214：間隔変更装置 220, 222：基準マーク  
250：制御装置 350：配線板コンベヤ 352：固定ガイドレール  
354：可動ガイドレール 356：間隔変更装置 366：幅変更用モータ 370, 372：基準マーク

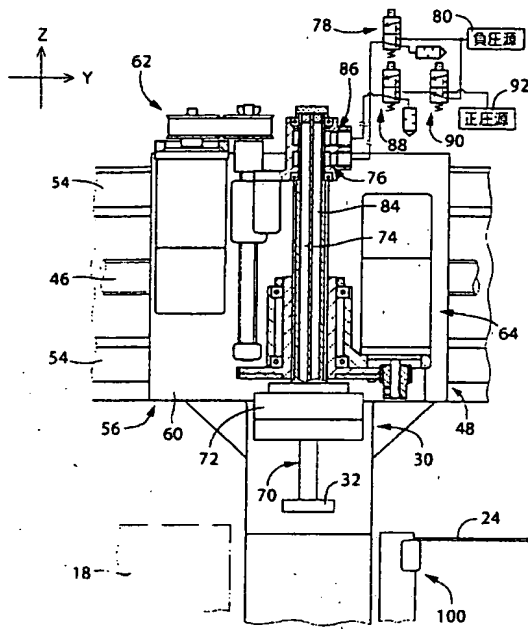
【図1】



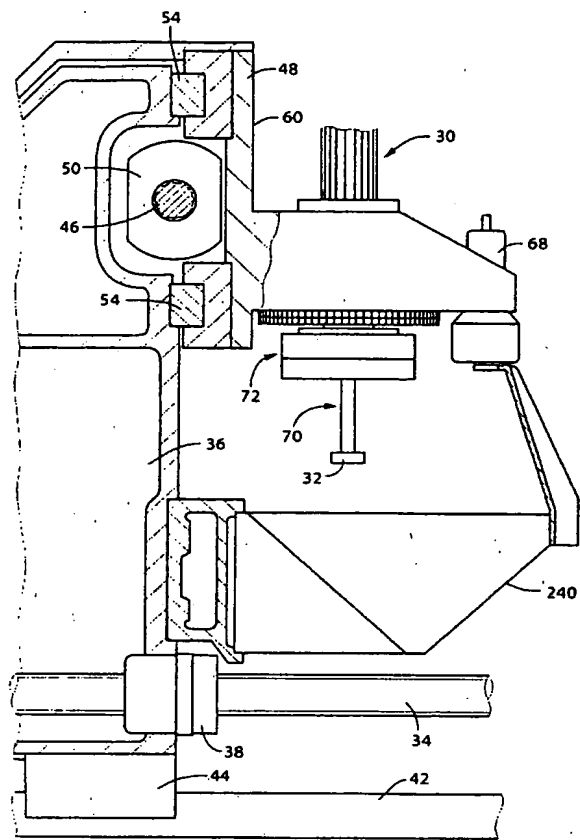
【図8】



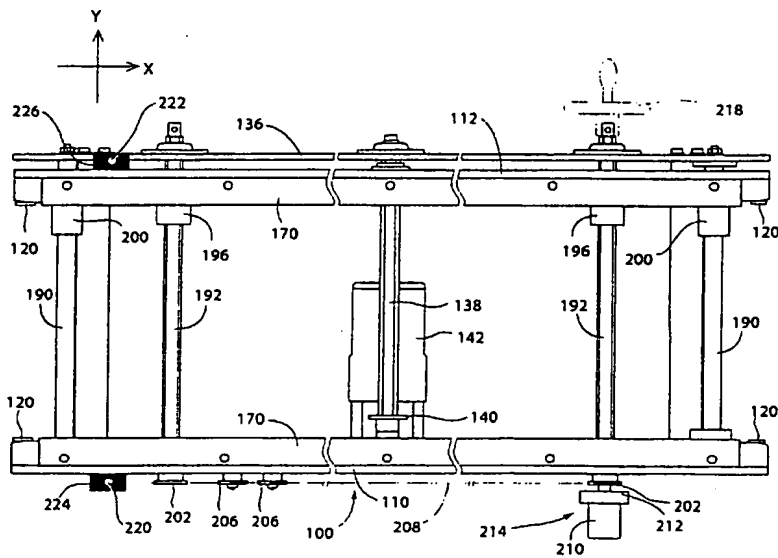
【図 2】



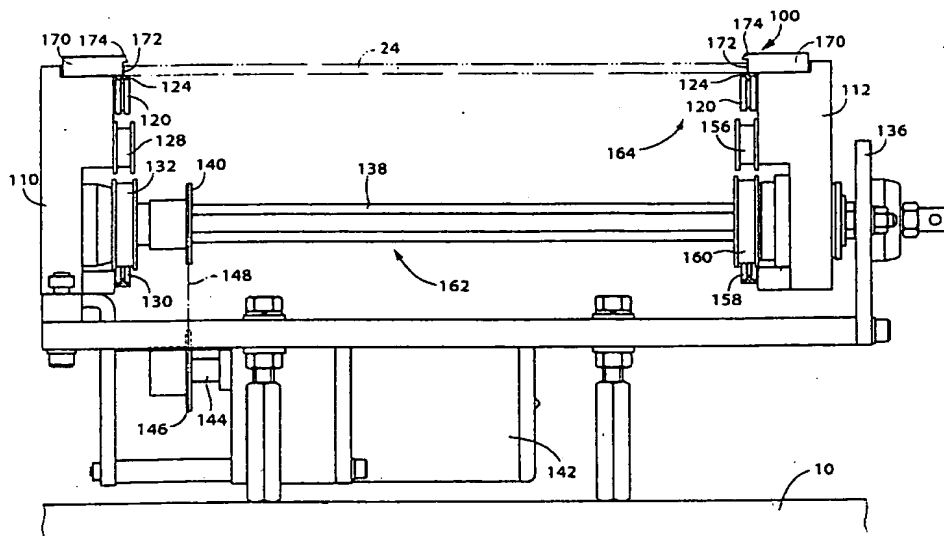
【図 3】



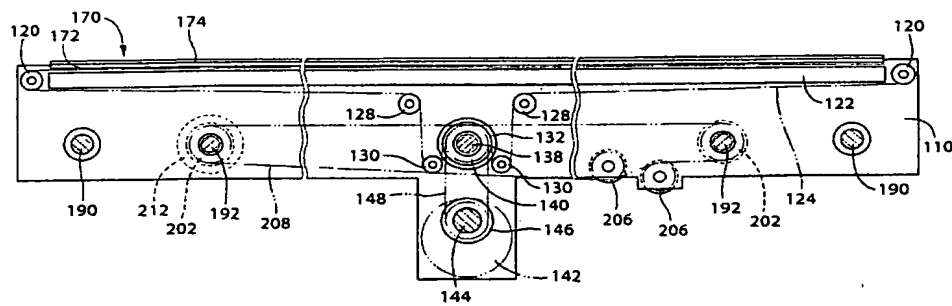
【図 4】



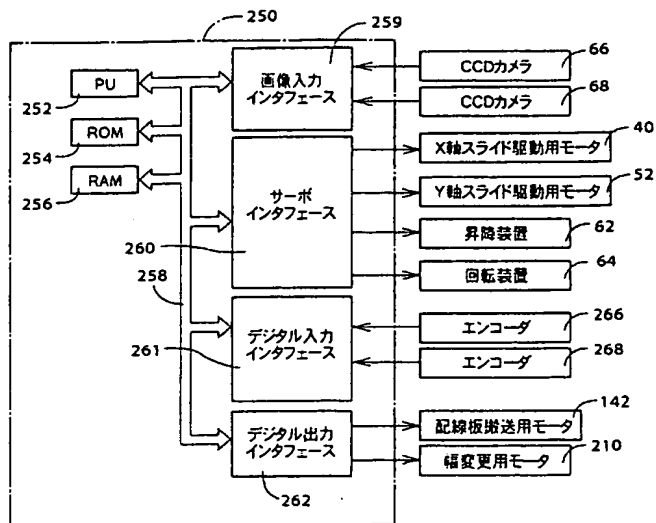
【図5】



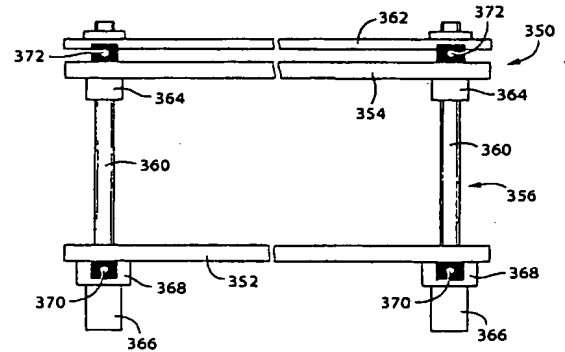
【図6】



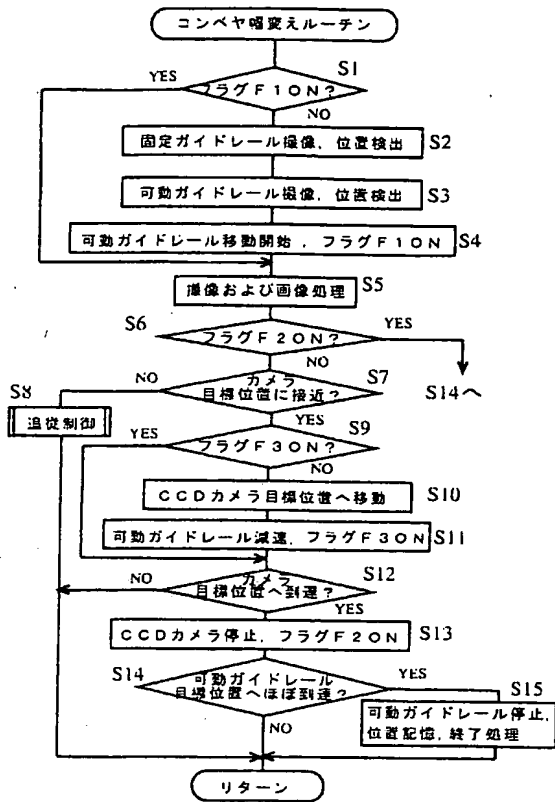
【図7】



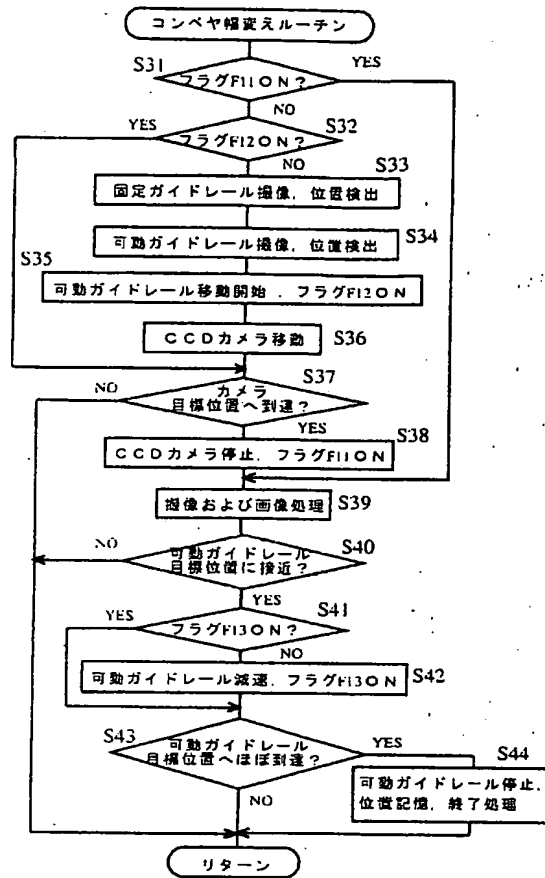
【図12】



【図9】



【図10】



【図11】

